

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-339513

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

G07D 7/00

(21)Application number : 11-150110

(71)Applicant : YOKOHAMA DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 28.05.1999

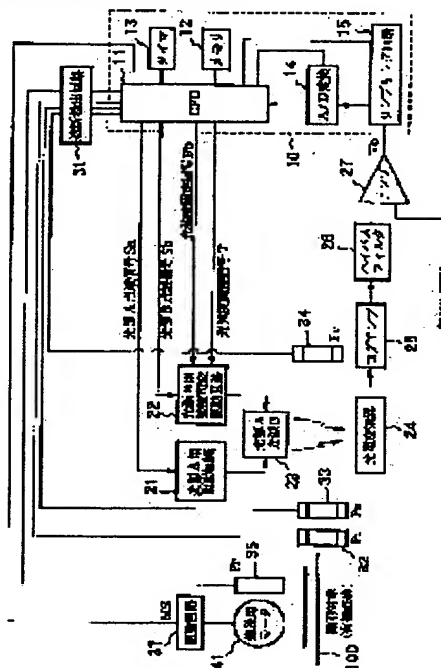
(72)Inventor : IWAKI KUNIHIDE

## (54) DEVICE AND METHOD FOR IDENTIFYING LIGHT TRANSMISSION BODY

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device having simple constitution, which is easy to adjust and highly reliable and can discriminate whether or not a bill, a bond, etc., are genuine.

**SOLUTION:** The sensitivity of a photoelectric converter 24 is adjusted equally between a light source A and a light source B which emit lights differing in wavelength in the absence of an object to be identified. In this state, the sensitivity difference of the detection signal of a light which is transmitted through an object to be identified is detected as the output of a high-pass filter 26 and a sampling circuit 15 samples a signal proportional to the difference in the sensitivity of the detection value from the light source A based upon the sensitivity difference from the light source B and discriminates genuineness according to the sampling value. When there is no object to be discriminated, a period wherein the adjustment is not continued by always performing alternate light emission and only the light emission is stopped while an adjustment level is held is periodically provided to suppress the deterioration of the light sources.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-339513

(P2000-339513A)

(43)公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマート(参考)

G O 7 D 7/00

G 0 7 D 7/00

E 3 E 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 36 頁)

(21)出願番号 特願平11-150110

(22)出願日 平成11年5月28日(1999.5.28)

(71)出願人 597129805

横浜電子工業株式会社

神奈川県横浜市金沢区富岡東2-2-2

(72)発明者 岩木 ▲邦▼秀

神奈川県横浜市金沢区富岡東2-2-2

横浜電子工業株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

Fターム(参考) 3E041 AA01 AA02 AA03 BA11 BB02

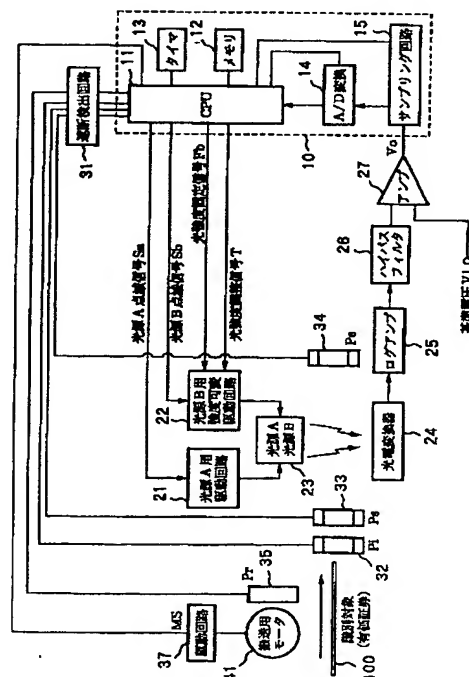
CA01 CB03 CB07 CB09 EA02

(54) 【発明の名称】 光透過物の識別装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 構成が簡単かつ調整が容易で信頼性の高い紙幣、有価証券等の真贋を識別可能な装置を提供する。

【解決手段】 識別対象が無い場合に、光電変換器 2 4 の感度が異なる波長で発光する光源 A と光源 B とで等しくなるように調整しておき、この状態時に識別対象を透過してきた光の検出信号の感度差をハイパスフィルタ 2 6 出力として検出し、サンプリング回路 1 5 でこの感度差に基づく光源 A よりの検出値の光源 B との感度との差に比例した信号をサンプリングし、このサンプリング値を基に真贋識別する。そして、識別対象が無い時、常に交互発光をして調整を継続しているのではなく、調整レベルを保持しながら発光のみを止めている期間を周期的に設けて光源の劣化を抑える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 種の夫々異なる波長で発光する発光素子を有する発光手段と、  
前記発光手段よりの発光光を受光して対応する電気信号に変換する受光手段と、  
識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間への到達することを検出する検出手段と、  
前記発光手段の前記発光素子を切換えて発光させる発光制御手段と、  
前記検出手段が前記識別対象物を未検出時に前記受光手段で受光する前記発光手段よりの前記発光素子毎の発光光量差が所定の範囲内となるように前記発光手段の発光素子の少なくとも一方の発光光量を調整する調整手段と、  
前記調整手段の調整状態を固定する固定手段と、  
前記検出手段が前記識別対象物を未検出時に周期的に前記調整手段を起動すると共に前記固定手段に前記調整手段の調整状態を固定させ、未調整時に前記発光手段を消勢する停止手段と、  
前記検出手段が前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達することを検出すると、前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達する前に前記固定手段に前記調整手段の調整状態を固定させると共に前記発光制御手段を起動して前記発光手段を発光させ、前記識別対象が前記発光手段と受光手段間を搬送される際の前記識別対象を透過して前記受光手段に受光される検出電気信号の交流成分を抽出し、抽出交流出力信号値を所定タイミングでサンプリングするサンプリング手段と、  
前記サンプリング手段におけるサンプリング値を基準として前記識別対象物を識別する識別手段を備えることを特徴とする光透過物の識別装置。

【請求項 2】 前記識別手段は、前記サンプリング手段におけるサンプリング値と予め記憶された真正な識別対象の値との類似度を調べて前記識別対象物を識別することを特徴とする請求項 1 記載の光透過物の識別装置。

【請求項 3】 前記発光手段の発光素子を発光ダイオードで構成し、前記発光ダイオードには緑色の発光ダイオードと赤色発光ダイオードとが含まれることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の光透過物の識別装置。

【請求項 4】 前記発光手段の発光素子を発光ダイオードで構成し、前記発光ダイオードには緑色の発光ダイオードと赤外線発光ダイオードとの複合光源と、赤色ダイオードが含まれることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の光透過物の識別装置。

【請求項 5】 少なくとも 2 種の夫々異なる波長で発光する発光素子を有する発光手段と、  
前記発光手段よりの発光光を受光して対応する電気信号に変換する受光手段と、

識別対象が装置内に挿入されたことを検知する挿入検知手段と、  
前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達したことを検出する認識位置到達検出手段と、  
前記発光手段の前記発光素子を切換えて発光させる発光制御手段と、  
前記挿入検知手段が前記識別対象物の挿入を検知すると前記受光手段で受光する前記発光手段よりの前記発光素子毎の発光光量差が所定の範囲内となるように前記発光手段の発光素子の少なくとも一方の発光光量を調整する調整手段と、  
前記調整手段の調整状態を固定する固定手段と、  
前記認識位置到達検出手段が前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達したことを検出すると前記発光制御手段を起動して前記発光手段を発光させ前記識別対象が前記発光手段と受光手段間を搬送される際の前記識別対象を透過して前記受光手段に受光される検出電気信号の交流成分を抽出し、抽出交流出力信号値を所定タイミングでサンプリングするサンプリング手段と、  
前記サンプリング手段におけるサンプリング値を基準として前記識別対象物を識別する識別手段を備えることを特徴とする光透過物の識別装置。

【請求項 6】 異なる波長で発光する少なくとも 2 種類の発光素子を備える発光手段と、前記発光手段よりの発光光を受光して検出光強度に対応する電気信号を出力する受光手段と、識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達することを検出する検出手段と、前記発光手段の前記発光素子を切換えて発光させる発光制御手段とを備える光透過物の識別装置における光透過物の識別方法であって、

前記検出手段が前記識別対象物を未検出時に前記受光手段で受光する前記発光手段よりの前記発光素子毎の発光光量差が所定の範囲内となるように前記発光手段の発光素子の少なくとも一方の発光光量を調整し、周期的に調整状態を固定して未調整時に前記発光手段の発光を消勢させるとともに、  
前記検出手段が前記識別対象物を検出すると前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達する前に検出時の前記調整状態を固定し、前記発光制御手段を起動して前記発光手段を発光させ前記識別対象が前記発光手段と受光手段間を搬送される際の前記識別対象を透過して前記受光手段に受光される検出電気信号の交流成分を抽出して抽出交流出力信号値を所定タイミングでサンプリングし、前記サンプリング値を基準として前記識別対象物を識別することを特徴とする光透過物の識別方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光透過物の真贋を容易に識別可能な光透過物の識別装置及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、各種の自動販売機の普及が目覚ましく、あらゆる商品が対象となってきた。この自動販売機には硬貨の外に紙幣や特定プリペイドカード等を使用できるものが登場してきている。自動販売機は種々の場所に配置されるためにその動作条件も多岐に渡っており、あらゆる動作環境で十分な性能を発揮することが求められる。これは硬貨や紙幣等の真贋を識別する機構においても同様である。

【0003】例えば硬貨の識別機構は重さや外形を調べることにより真贋が判定でき、機械的な機構で構成することができる。

【0004】一方、紙幣の識別は機械的な機構ではほとんど不可能であることより、光学的に紙幣の透過度を判別する等していた。従来の紙幣の判別方法は、光源と受光素子とを所定距離離間させて配置し、その間に紙幣を搬送させてその光源特有の明暗パターンを検出して予め保持しておいた基準明暗パターンと比較して真贋を判定していた。

【0005】しかしながら、明暗パターンのみで真贋を判別しているため、有価証券を複写機で複写した場合にも容易に複写物を紙幣と識別する虞があった。

【0006】この点を改良するために、カラーセンサを用いることも考えられるが、カラーセンサは高価であり、また、信号処理も複雑であり、低価格が絶対の条件である自動販売機などに使用することはできなかった。

【0007】更に、光源も白色光源（白熱ランプ）を用いる必要があるが、白色光源は寿命が短く、特に炎天下の路上に設置された場合のように周辺が光熱となった場合などは短期間のうちにランプ切れを起こしてしまい、紙幣を挿入しても不良紙幣の挿入と判定されてしまい、使用できない事態が発生してしまう。

【0008】この欠点を解決するために、光源に異なる波長で発光する例えば2つの発光ダイオードを用いて1つの受光素子で夫々の発光ダイオードよりの光を受光する事により紙幣の色味を判定することも考えられる。しかしながら、発光ダイオードは発光効率にバラツキがある。このため、性能比を揃えるために発光ダイオードの駆動電流の調整が必要であった。

【0009】更に、戸外に設置される可能性のある自動販売機では周囲環境条件が大幅に変動するため、強度比の維持が難しい。これは受光素子についても全く同じである。このため、信頼性の高い識別結果が得られず、実際に使用するには難があった。

【0010】更に、このような欠点を解消するために、特公昭58-9478号には、緑色の発光ダイオードと赤色の発光ダイオードの2つの発光ダイオードを備え、両発光ダイオードよりの発光光を1つの受光素子で受光する様に構成し、発光ダイオードと受光素子との間に紙幣が無い場合には両発光ダイオードの発光光量を同じに

なるように制御し、発光ダイオードと受光素子との間に紙幣がきた時に、緑色の発光ダイオードの出力が基準レベル以上となった時（紙幣の色が緑色の方にある程度以上ずれていた時）と赤色の発光ダイオードの出力が基準レベル以上となった時（紙幣の色が赤色の方にある程度以上ずれていた時）の何れかの場合にエラー信号を出力する旨が記載されている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特公昭58-9478号は、「紙幣の色が赤または緑に片寄っていない（ずれていない）ときは受光素子の受光光量は紙幣が存在しない時と全く同じに出力が零レベルである」ことを前提としており、このような紙幣を識別する場合に紙幣の色がある程度以上緑色あるいは赤色にずれていた場合にエラーとできるのみであり、紙幣が特定の色で印刷されている場合にはある程度の効果が期待できるが、我が国の紙幣の様にフルカラーで印刷されている様な場合には真贋の判定はほとんど不可能であった。

【0012】例えば紙幣がモノクロで印刷あるいは複写されている場合には、エラーとできず、実際の使用は不可能なものであった。

【0013】また、発光ダイオードの製品寿命はある程度発光時間に反比例しており、発光ダイオードの発光時間があまり長いと劣化による識別性能の劣化が起きてしまう。これはぜひとも避けなければならない課題であり、発光ダイオードの劣化を抑えることが必要であった。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決することを目的として成されたもので、上述の課題を解決する一手段として以下の構成を備える。

【0015】即ち、少なくとも2種の夫々異なる波長で発光する発光素子を有する発光手段と、前記発光手段よりの発光光を受光して対応する電気信号に変換する受光手段と、識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間への到達することを検出する検出手段と、前記発光手段の前記発光素子を切換えて発光させる発光制御手段と、前記検出手段が前記識別対象物を未検出時に前記受光手段で受光する前記発光手段よりの前記発光素子毎の発光光量差が所定の範囲内となるように前記発光手段の発光素子の少なくとも一方の発光光量を調整する調整手段と、前記調整手段の調整状態を固定する固定手段と、前記検出手段が前記識別対象物を未検出時に周期的に前記調整手段を起動すると共に前記固定手段に前記調整手段の調整状態を固定させ、未調整時に前記発光手段を消勢する停止手段と、前記検出手段が前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達することを検出すると、前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達する前に前記固定手段に前記調整手段の調整状態を固定させると共に前記発光制御手段を起動して前記発光手段を

発光させ、前記識別対象が前記発光手段と受光手段間を搬送される際の前記識別対象を透過して前記受光手段に受光される検出電気信号の交流成分を抽出し、抽出交流出力信号値を所定タイミングでサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段におけるサンプリング値を基準として前記識別対象物を識別する識別手段を備えることを特徴とする。

【0016】そして例えば、前記識別手段は、前記サンプリング手段におけるサンプリング値と予め記憶された真正な識別対象の値との類似度を調べて前記識別対象物を識別することを特徴とする。

【0017】また例えば、前記発光手段の発光素子を発光ダイオードで構成し、前記発光ダイオードには緑色の発光ダイオードと赤色発光ダイオードとが含まれることを特徴とする。あるいは、前記発光手段の発光素子を発光ダイオードで構成し、前記発光ダイオードには緑色の発光ダイオードと赤外線発光ダイオードとの複合光源と、赤色ダイオードが含まれることを特徴とする。

【0018】また、少なくとも2種の夫々異なる波長で発光する発光素子を有する発光手段と、前記発光手段よりの発光光を受光して対応する電気信号に変換する受光手段と、識別対象が装置内に挿入されたことを検知する挿入検知手段と、前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達したことを検出する認識位置到達検出手段と、前記発光手段の前記発光素子を切替えて発光させる発光制御手段と、前記挿入検知手段が前記識別対象物の挿入を検知すると前記受光手段で受光する前記発光手段よりの前記発光素子毎の発光光量差が所定の範囲内となるように前記発光手段の発光素子の少なくとも一方の発光光量を調整する調整手段と、前記調整手段の調整状態を固定する固定手段と、前記認識位置到達検出手段が前記識別対象物が前記発光手段と前記受光手段間に到達したことを検出すると前記発光制御手段を起動して前記発光手段を発光させ前記識別対象が前記発光手段と受光手段間を搬送される際の前記識別対象を透過して前記受光手段に受光される検出電気信号の交流成分を抽出し、抽出交流出力信号値を所定タイミングでサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段におけるサンプリング値を基準として前記識別対象物を識別する識別手段を備えることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。以下の説明は、識別対象である光透過物の真贋を容易に識別可能な光透過物の識別装置について行なう。なお、識別対象の一例として有価証券（あるいは紙幣）の真贋を識別する有価証券識別装置の場合を一例として以下の説明を行なう。

【0020】図1は本発明に係る一発明の実施の形態例の有価証券識別装置の構成を示す図、図2は図1に示す

光源発光強度自動調整回路である光源B用強度可変駆動回路の詳細回路構成を示す図、図3は図1に示す光源A用駆動回路の詳細回路構成を示す図、図4は光源Aと光源Bとをカソードコモン2色LEDで構成した場合における光源発光可変駆動回路の構成を示す図である。

【0021】図1において、10は本実施の形態例の有価証券識別装置の全体制御を司る制御部であり、例えばメモリ12に格納されている後述するフローチャートに示す制御手順等に従って各種制御を司るCPU11、CPU11の制御プログラムなどを記憶するメモリ12、時間制御を行なうためのタイマ13、入力アナログ信号に対応するデジタル信号に変換してCPU11に出力するA/D変換器14、入力ポートよりの入力アナログ信号のサンプリングを行なうサンプリング回路15などから構成されている。

【0022】本発明の実施の形態例においては、CPU11は制御手段においてタイマ13からの前半終了信号UD1を検出すると光源制御データDD2を光源制御信号(Sa, Sb, FbおよびT)として出力し、同様にUD2を検出するとDD1を出力する。またA/D変換開始信号ADTを検出するとサンプリング回路15およびA/D変換器14に対してA/D変換開始の制御を行なう。

【0023】この結果、DD1とDD2の場合の異なる光源駆動状態が一定デューティ比で交互に生じ、その1サイクルの常に一定の時点で受光出力をサンプリングしCPU11に取り込むことが可能となる。

【0024】21は制御部10よりの光源A点滅信号Saに従って光源Aの点滅制御を行なう光源A用駆動回路、22は制御部10よりの光源点滅信号Sbに従って光源Bの点滅制御を行なうとともに、光強度調整信号Tに従って光源B発光強度を調整し、光強度固定信号Fbが出力されると光強度調整を停止して調整状態を保持する光源B用の発光強度自動調整回路である光源B用強度可変駆動回路である。

【0025】23は異なる波長の光を発光可能な光源A及び光源Bであり、後述するように各光源が別個の発光素子より構成されている場合の他、2つの光源が一体となった複合光源であっても良いことは勿論である。

【0026】24は光源A及び光源B23よりの光、あるいは識別対象100を透過してきた光を受光して受光光量に対応した電気信号に変換して出力する光電変換器であり、例えばフォトダイオード等で構成することができる。25はログアンプであり、光電変換器24よりの電気信号を増幅する。

【0027】本発明の実施の形態例においては、光電変換器24よりの受光信号値をログアンプ25で増幅したのは、線形アンプを用いた場合には、線形アンプの出力に発光強度の絶対値成分が必ずあらわれてしまい、光源と光電変換器間距離、発光強度、受光感度などのバラツ

キや温度特性、劣化などの発光強度の絶対値成分に関するズレが基本的に除去できないのに比し、ログアンプを利用すれば識別対象物の性質のみの出力が得られるためである。更に、同一ログアンプの出力差をとる方法を採用しているため、ログアンプ特有のIsキャンセルなどが不要となりログアンプ自体の構成も簡略化できるためである。

【0028】即ち、光源A及び光源B23の発光強度をそれぞれMa、Mbとし、共通な定常的バックグラウンドをNとすると、線形アンプを利用した場合には $V \propto (Ma + N) - (Mb + N) = Ma - Mb$ となるが、ログアンプの場合には、 $V \propto \ln (Ma + N) - \ln (Mb + N) = \ln \{ (Ma + N) / (Mb + N) \}$ となる。

【0029】ここで、波高値が「0」となる様に自動調整を行うと、線形アンプを利用した場合には、 $Ma - Mb = 0 \therefore Ma = Mb$

ログアンプの場合には、

$(Ma + N) / (Mb + N) = 1 \therefore Ma = Mb$ となる。この結果、どちらも同じ発光条件となる。

【0030】しかしながら、前記条件 $Ma = Mb$ （≡Cとする）において、光源A及び光源B23と光電変換器24との間に、両光源23よりの光の透過率がそれぞれa、bの識別対象物がある場合には、波高値Vは、線形アンプの場合には

$$V \propto a \cdot Ma - b \cdot Mb = (a - b) C$$

となり、出力に発光強度の絶対値成分Cがあらわれる。

【0031】一方、ログアンプの場合には、 $V \propto \ln \{ (a \cdot C + N) / (b \cdot C + N) \}$ となり、 $a \cdot C$ 、 $b \cdot C \gg N$ の条件（Nが非定常的でも可）において、近似的に

$$V \propto \ln \{ (a \cdot C) / (b \cdot C) \} = \ln (a / b)$$

となり、条件付きではあるが識別対象物の性質のみの出力が得られる。このため、本発明の実施の形態例ではログアンプを用いているのである。

【0032】26はログアンプ25よりの検出電気信号の光源駆動周波数未満の成分（直流成分及び直流成分と光源駆動周波数の間に発生する明るさに関するうねり成分）を除去するハイパスフィルタである。27はアンプ回路であり、ハイパスフィルタ26よりの出力に基準となる直流電圧V1を重畳して出力する。

【0033】また、31は識別対象の検出を行なう遮断検出回路であり、各センサを駆動し検出信号の波形整形をして制御部10に出力する。制御部10では、識別対象検出センサ32、33、34および回転センサ（Pr）35の検出信号Rckで識別対象100の位置を検出することになる。

【0034】32は識別対象100が差し込まれたことを検出する入力センサ（Pi）、33は識別対象100

の位置を知るための基準、及び識別対象100が光源23と光電変換器24の配設位置（検出領域）に到達したことを検出する識別開始センサ（Ps）、34は識別対象100が光源23と光電変換器24の配設位置を通過して検出領域外に出たことを検出する通過センサである。

【0035】また、35は搬送モータ41の回転量（識別対象100の搬送量）を検出する回転センサ（Pr）であり、搬送用モータ41の回転量を角度あたりのパルスRckとして検出する。これらの各センサ32～35は、フォトインタラプタ等で構成できる。

【0036】37は搬送用モータ41の駆動回路であり、制御部10のCPU11よりのモータスイッチ信号Msに従って搬送用モータ41を駆動する。また、41は識別対象100を搬送する搬送用モータである。

【0037】100は識別対象であり、光の一部が透過する光透過物であれば任意のものを対象とできる。本実施の形態例では、この内のシート状のものを対象として搬送部を構成している。しかし、搬送部の構造を変えるのみで任意の形状の識別対象を識別できる。

【0038】以上の示す本実施の形態例では、制御部10を例えばワンチップマイクロコンピュータで構成し、外部とはI/Oポートで接続することにより、ハードウェア構成を簡略化できる。特に、交流出力信号のサンプリング値を直接A/D変換してデータとしてCPU11より構成される識別部に取り込む構成にすることにより、回路を簡素化することができる。

【0039】本実施の形態例の制御部10は、識別対象100が無い場合に、光電変換器24の感度が異なる波長で発光する光源Aと光源Bとで等しくなるように調整しておき、この状態時に識別対象を透過してきた光の検出信号の感度差をハイパスフィルタ26出力として検出し、サンプリング回路15でこの感度差に基づく光源Aよりの検出値の光源Bとの感度との差に比例した信号をサンプリングし、このサンプリング値を基に真贋識別する。

【0040】この交互発光の制御を行なうのが光源A点滅信号Saと光源B点滅信号Sbであり、発光強度を調整するのが光強度調整信号Tである。また、識別対象が認識領域に到達したときには上記調整は行なわれず、光強度は固定されている。このための制御信号が光強度固定信号Fbである。

【0041】そして、本実施の形態例では、識別対象が無い時に常に光源A及び光源B23を交互発光させて調整を継続しているのではなく、調整レベルを保持しながら発光のみを止めている期間を周期的に設けて光源の劣化を抑える様に構成している。この制御の詳細は後述する。

【0042】上述した光源B用強度可変駆動回路22の詳細構成を図2に示す。



【0043】図2において、光源B点滅信号S<sub>b</sub>により光源のオン/オフ制御が行なわれ、光強度調整信号Tにより光源駆動電流制御が行なわれ、光強度固定信号F<sub>b</sub>により光源駆動電流が固定される。

【0044】図2に示す様に、光強度固定信号F<sub>b</sub>が出力された際の光強度調整信号Tによる調整停止制御は、アナログスイッチ回路で行っており、ローパスフィルタ部と一体に構成されている。

【0045】光強度固定信号F<sub>b</sub>が「0」の時アナログスイッチ回路は導通になるので、ローパスフィルタ部の出力は、光強度調整信号Tが「0」であれば現状より低い電圧に移行し、また、光強度調整信号Tが「1」であれば現状より高い電圧へ移行する。

【0046】また、サンプルアンドホールド部は、光強度固定信号F<sub>b</sub>が「0」の時には単なるバッファとして動作するだけであり、ローパスフィルタ部の出力変化がそのまま光源駆動電流の制御信号となる。この結果、低い電圧に移行する場合には光源Bの駆動電流を増やすことになる。

【0047】一方、高い電圧に移行する場合には光源Bの駆動電流を減少させることになる。光強度固定信号F<sub>b</sub>が「1」になった時、アナログスイッチ回路は開放になるので、オペアンプは電圧ホールド回路として動作し、光源駆動電流の制御信号が固定され、この状態が保持されることになる。

【0048】また、図1に示す光源A用駆動回路21の詳細構成例を図3に示す。図3に示すように、光源A点滅信号S<sub>a</sub>のオン/オフに従って光源Aの点滅が制御される。なお、以上では、光源A21と光源B22とを全く別構成の発光ダイオードで構成した例を説明した。しかし、光源A21と光源B22とを全く別構成の発光ダイオードで構成する例に限定されるものではなく、光源A21と光源B22とを一体に構成した複合光源であっても良い。光源A21と光源B22とを複合光源で構成した場合における光源A用駆動回路21及び光源B用強度可変駆動回路22の詳細構成例を図4に示す。

【0049】図4に示す回路は、発光ダイオードをカソードコモン2色発光ダイオードで構成した例であり、光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「0」の時は光源A点滅信号S<sub>a</sub>の状態にかかわらず光源A及び光源Bが共にオフ（非発光状態）、光源A点滅信号S<sub>a</sub>が「0」で光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「1」の時は光源Aがオフ（非発光状態）で光源Bがオン（発光状態）、光源A点滅信号S<sub>a</sub>が「1」で光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「1」の時は光源Aがオン（発光状態）で光源Bがオフ（非発光状態）となる。

【0050】なお、以下の説明は、光源A21と光源B22とを別個の光源で構成した光源A用駆動回路21が図3に示す構成、光源B用強度可変駆動回路22が図2に示す構成である場合について行なう。しかし、図4に示す構成であっても、制御部10よりの光源A点滅信号

S<sub>a</sub>及び光源B点滅信号S<sub>b</sub>の制御タイミングを変更すればまったく同様に扱うことができる。

【0051】図5は上述した4種類の光源制御信号（各1ビット）を出力するCPU11の出力ポートの制御データを示す図である。DD1とDD2の値は動作モードが移行する制御手順において設定され、そのDD1とDD2の2組の値を交互に出力ポートへ出力することでモード固有の光源の交互制御を行なう。

【0052】図5の（A）は固定発光モード（検出モード）時を、図5の（B）は発光強度を調整する調整発光モード（待機調整モードあるいは検出前調整モード）時を、図5の（C）は本実施の形態例に特有の未発光モード（待機保持モード）時の制御データの設定例を示している。

【0053】図5の（A）に示す固定発光モードでは、まずDD1が出力ポートに出力されると光源A点滅信号S<sub>a</sub>が「1」で光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「0」となり光源Aのみ発光する。続いて、DD2が出力ポートに出力されると光源A点滅信号S<sub>a</sub>が「0」で光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「1」となり光源Bのみ発光する。

【0054】光強度固定信号FはDD1、DD2のどちらが出力されても「1」となり、このとき上述したアナログスイッチ回路は開放であるので、開放になった時点の状態のまま光強度が固定されている。このように固定発光モードでは、光強度をある状態に保ったまま交互発光を行なう。この場合、光強度調整信号Tの値は発光条件に影響しないので「1」、「0」どちらでもよい。

【0055】図5の（B）に示す調整発光モードでは、まずDD1が出力ポートに出力されると光源A点滅信号S<sub>a</sub>が「1」で光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「0」となり光源Aのみ発光する。続いて、DD2が出力ポートに出力されると光源A点滅信号S<sub>a</sub>が「0」で光源B点滅信号S<sub>b</sub>が「1」となり光源Bのみ発光する。

【0056】光強度固定信号FはDD1、DD2のどちらが出力されても「0」であり、このとき前述のアナログスイッチ回路は導通状態であるので、光強度調整信号Tに「0」が出力されている間は光源Bの光強度が減少し、逆に光強度調整信号Tに「1」が出力されている場合は増加する。増減の度合いはローパスフィルタ部の時定数で決まる。

【0057】光強度調整信号Tとして出力されるDD1、DD2のTビットの値は、制御手順のステップS111における交流出力信号V<sub>o</sub>のサンプリング値と基準電圧V<sub>1</sub>に相当するデジタル値との比較結果をもとに、ステップS112、S113で更新格納され、事後の交互切り換えタイミングで更新出力される。

【0058】本実施の形態例のように光源Bが優勢なときにサンプリング値が小になる場合、サンプリング値が基準電圧V<sub>1</sub>より小であれば光源Bの光強度が減少するようにTビットを「0」に設定し、サンプリング値が基



準電圧V1より大であればTビットを「1」にする。このように調整発光モードでは交互発光状態のサンプリング値を常に基準値に近づけるように光源強度調整が行なわれる。

【0059】図5の(C)に示す未発光モードでは、DD1およびDD2のどちらが出力されても、共に光源A点減信号Saが「0」、光源B点減信号Sbが「0」、光強度固定信号Fが「1」であり、光源A、Bの発光は行なわれない。ただ前述のアナログスイッチ回路は開放であるので、開放になった時点の状態のまま光強度を規定する電圧値が固定されている。

【0060】このように未発光モードでは、未発光のまま光強度レベルをある状態に保っている。この場合、光強度調整信号Tの値は発光条件に影響しないので「1」、「0」どちらでもよい。

【0061】本実施の形態例では、以上に説明したようにDD1とDD2を交互に出力することにより、光源の制御を行なうことができる。

【0062】以上の構成を備える本実施の形態例の概略制御を図6を参照して説明する。図6は本実施の形態例の概略制御を示すフローチャートである。

【0063】本実施の形態例の有価証券識別装置においては、装置に電源が投入されると、所定の初期化処理実行後図6の制御に移行する。そして、まずステップS100で待機調整モード処理を実行し、光源A、Bを交互発光をして光電変換器24での検出レベルを均一化する調整モードを所定時間の間実行する。

【0064】具体的には、CPU11は光源A、Bを交互発光させて光電変換器24で受光し、その後A/D変換器14でA/D変換された値が特定の値になるように負帰還をかける光源駆動サイクルを定まった回数（本実施の形態例では60回、計15mSec）繰り返した後ステップS200の一定時間光源A、Bの発光制御を停止する待機保持モードに移行する。

【0065】ステップS200の待機保持モード処理では、光強度固定信号Fbを出力してステップS100の待機調整モードから移行した時点の発光強度レベルを保持し、保持した状態のまま交互発光を止めた光源駆動サイクルを定まった回数（本実施の形態例では8000回、計2Sec）繰り返した後ステップS100の待機調整モードへ戻る。

【0066】この待機保持モード中には、サイクル毎に入力センサ(Pi)32の検出状態をチェックして遮断が確認されれば（識別対象100の挿入を検知すると）直ちにステップS300の検出前調整モードへ移行する。なお、このチェックは数サイクル毎でもよい。

【0067】そしてステップS300で検出前調整モードを実行し、光源A、Bを交互発光をして光電変換器24での検出レベルを均一化する検出前調整モードを実行する。検出前調整モードでは、搬送用モータ41の駆動

信号MSを出力して搬送用モータを動かして識別対象を装置内への搬送を開始し、同時にステップS100の待機調整モードと同じ動作を定まった回数（本実施の形態例では例えば60回、計15mSec）行い、ステップS400の検出モードへ移行する。

【0068】ステップS400の検出モードでは、光強度固定信号Fbを出力してステップS300の検出前調整モードから移行した時点の発光強度レベルを保持し、保持した状態のまま光源A、Bの交互発光を行い、サンプリング回路15はサイクル毎にアンプ27出力Voをサンプリングする。またサイクル毎にPi32、Ps33、Pe34、Pr35をチェックして状況判断を行い、定められた動作後（本実施の形態例では8000回以下で処理）にステップS100の待機調整モードへ戻る。

【0069】一方、ステップS200の待機保持モード処理で一定の時間が経過するまで識別対象が検出されない場合には一定時間経過後ステップS100の処理に移行し、ステップS100の処理とステップS200の処理を交互に実行する。

【0070】これにより、常時光源A、Bを交互に発光させるのではなく、ステップS200の処理実行中は発光を停止するので、光源の寿命劣化を抑えることができる。本実施の形態例では、以上の図6に示す制御及び詳細を後述する搬送用モータ41の駆動制御を不図示の光源駆動サイクルをカウントするカウンタMctのカウント値が所定のカウント値に到達する毎に切り替えるように制御している。

【0071】このカウンタMctのカウント値と各動作制御切り換えタイミングを図7に示す。図7は本実施の形態例の動作タイミングチャートである。図7の上部はカウンタMctのカウント値を示し、中段は図6に示す各動作モードを示し、下段は搬送用モータ41及び光源制御タイミングを示している。

【0072】待機保持モードはMctカウント値がSwk1より実行が開始され、Swk2となるまで実行される。Mctカウント値がSwk2となると待機調整モードに移行し、Mctカウント値はSw1に設定され、Mctカウント値がSw2となるまでの間実行される。この間は光強度固定信号Fbを調整可に設定し、光源A、B23を交互発光して光強度調整がなされる。

【0073】Mctカウント値がSw2となるとMctカウント値をSwk1にプリセットして上記待機保持モードに移行する。以上の待機保持モード中に入力センサ(Pi)32が、識別対象の入力を検知すると、Mctカウント値をSdt1にプリセットして搬送用モータ41を駆動して識別対象を識別領域へ搬送しながら検出前調整モードに移行し、この間はFb信号が調整可に設定され、光源A、B23は交互発光され、光強度調整がなされる。

【0074】Mctカウンタ値がSdt2となると検出前調整モードを終了して検出調整結果を固定する。そしてMctカウンタ値をSdc1にプリセットして検出モードを開始する。更に継続して搬送用モータ41の駆動を維持し、識別対象を識別領域に搬送すると共に、識別開始センサ(Ps)33位置に到達するのを待ち、遮断が検出されたら回転センサ(Pr)35から発生するパルス信号RckのカウンタEctのインクリメントカウンタを開始する。

【0075】この後、受光出力Voのサンプリング値と、Ectのカウント値から特定した識別対象の位置とを対応させて調べることにより識別対象の特性を求め、判定をする。

【0076】識別対象が識別終了センサ(Pe)33位置を通過すると検出モードを終了してMctカウンタ値をSw1にプリセットして待機調整モードに移行する。

【0077】以上のMctカウンタ値の各モードにおける具体的な設定値の例を図8に示す。図8に示す初期値(Mci)がモード処理実行開始時のプリセット値、プリセット2(Mp2)がモード処理終了時のMctカウンタ値である。プリセット1(Mp1)は、後述する光源Aと光源Bとの交互切り換えタイミングを示している。なお、図8に示す切替制御テーブルは、メモリ12に備えられている。

【0078】図8に示すMctカウンタ値を設定する場合における本実施の形態例の具体的制御例を図9を参照して以下に説明する。図9は、本実施の形態例の光源駆動サイクルにおける動作を示すフローチャート、図10は図9に示す本実施の形態例のタイマで発生しCPUに送られる信号と光源駆動サイクルの関係を示すタイミングチャートである。図9において、Mctは光源駆動サイクル毎に加算されるカウンタを示しており、カウンタMctの値は後述する各動作モードごとに特定の範囲内にあるように設定し、その値をチェックするだけでどのモードにあるか判断することができるよう制御される。図9において、まずステップS1からステップS5において、前半の光源A駆動制御を行なう。具体的には、前サイクルのステップS15においてタイマ13からの後半終了信号(UD2=1)で戻り、ステップS1で図5に示すように出力ポート(DD)にDD1を出力して光源B駆動状態から光源A駆動状態に切り換える。UD2は「0」にリセットしておく。そしてステップS2において詳細を後述する第1の処理を実行する。ここでは、前サイクル後半にサンプリングおよびA/D変換が開始されていれば、変換データの評価、判定、処理等を行なう。

【0079】次にステップS3で本光源駆動サイクルの実行をカウントするためMctを1つインクリメントする。そしてステップS4でまだ前半終了になっていない

ことを意味するUD1=0を確認し、前半終了信号待ちループのステップS5に進み、UD1=1となるのを監視する。

【0080】UD1=1となるとステップS11以下の処理に進み、後半の光源B駆動制御に移行する。まずステップS11でDDにDD2を出力して光源A駆動状態から光源B駆動状態に切り換える。UD1は「0」にリセットしておく。続いてステップS12に進み、モード選択および状態確認処理を実行し、各動作モードに対応したモード継続あるいは移行判定、移行初期化設定、識別対象の位置確認等を行なう。

【0081】続いてステップS13で第2の処理を実行して、A/D変換を行なうべきサイクルであれば変換準備設定後、定められたタイミングでサンプリング回路15およびA/D変換器14に変換開始信号を出す。ステップS14でUD2が「0」であることを確認した後ステップS15でUD2が「1」に変化するのを監視して、UD2が「1」となるとステップS1に戻り光源Aの発光制御を行なう。

【0082】タイマ13は、光源駆動サイクルの前半終了信号UD1、後半終了信号UD2およびA/D変換開始信号ADTを一定の時間差を保って周期的にCPU11へ出力する。本実施の形態例では、図10に示すように原発振クロック信号Gck( $f=16\text{MHz}$ )をカウントするカウンタGctのカウント値が所定のカウンタ値GD1, GD2, GADに到達すると、各々UD1, UD2, ADTを「0」から「1」にする。GD2の場合はさらにGctをリセットして一連の動作を継続する。

【0083】具体的には、GD1=2000, GD2=4000, GAD=3950に設定して4kHz( $=16\text{MHz}/4000$ )の光源駆動サイクルと、それに同期して後半部に生じるA/D変換タイミングを得ている。なお、UD1, UD2, ADTはCPU11で検出された後CPU11の制御によって「1」から「0」にリセットされる。

【0084】図9のステップS2における第1の処理の詳細を図11に示す。第1の処理では、まずステップS101でカウンタ値Mctが図8に示す排出又は待機保持モードでない「40000」以下か否かを調べる。

「40000」以下でなければ待機保持モードでありA/D変換データを取り込む必要がないためそのままターンする。

【0085】一方、ステップS101でカウンタ値Mctが「40000」以下である場合は検出モードおよび各調整モードであり事前のステップS13ですでにサンプリングされA/D変換が開始されているためステップS102の処理に移行し、変換終了信号を調べて終了が確認されればステップS103に進む。そしてステップS103でA/D変換器14からデータをCPU11に

取り込む。

【0086】ステップS104でカウンタ値Mctが「10000」あるいはそれ以上か否かを調べ、光強度を調整するモードであるか検出モードであるかを判定する。

【0087】カウンタ値Mctが「10000」以下であれば検出モード実行中であることを示しており、ステップS105で確認信号Fjpが格納されているか否かを調べる。確認信号Fipは、識別対象100の位置が特定できることを示すマーカであり、詳細を後述するステップS53において、前光源駆動サイクルと本サイクルの間に回転センサ(Pr)35のパルス出力Rckの一定クロック変化が確認されたとき格納あるいは設定される。Fjpが無い場合には、判定すべき地点ではないと判断してそのままリターンする。

【0088】一方、ステップS105でFipがあればステップS106に進み、Rckをカウントし、Ectを一つインクリメントする。そしてステップS107で当該地点における判定処理を実行してリターンする。

【0089】一方、ステップS104でカウンタ値Mctが「10000」以上の場合にはステップS111に進み、先のステップS103で取り込んだ交流出力信号VoのA/D変換データ値と基準電圧V1に相当する一定のデジタル値とを比較し、基準電圧V1の方が高い場合にはステップS112に進み、光源Bの減光準備のためにDD1およびDD2のTビットを各々「0」に設定してリターンする。

【0090】一方、ステップS111で基準電圧V1の方が低い場合にはステップS113に進み、光源Bの増光準備のためにDD1およびDD2のTビットを各々「1」に設定してリターンする。

【0091】更に、図9のステップS13における第2の処理の詳細を図12に示す。第2の処理では、まずステップS131でカウンタ値Mctが図8に示す排出又は待機保持モードでない「40000」以下か否かを調べる。「40000」以下でなければ待機保持モードであるためにA/D変換は行なわないためそのままリターンする。

【0092】一方、ステップS131でカウンタ値Mctが「40000」以下である場合にはA/D変換を行うべきモードであるためにステップS132の処理に移行する。そして図10のA/D変換タイミングになる以前でADT信号が「0」であることを確認し、A/D変換処理の準備を行なう。

【0093】次にステップS133でA/D変換タイミングとなりADT信号が「1」となるのを監視する。A/D変換タイミングとなりADT信号が「1」となるとステップS133よりステップS134に進み、サンプリング回路15およびA/D変換器14に変換開始信号を出す。そしてADT信号を「0」としてリターンす

る。

【0094】更に、図9のステップS12に示すモード選択状態確認処理の詳細を図13A及び図13Bを参照して説明する。

【0095】ステップS12に示すモード選択状態確認処理では、まずステップS51でカウンタ値Mctが10000以上か否か、即ち検出モードでないか否かを調べる。カウンタ値Mctが10000以上でない場合には検出モードであるためステップS52に進み、Ps33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出しているか否か、即ち、識別対象100が識別領域であるか否かを調べる。

【0096】ステップS52でPs33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出している場合にはステップS53に進み、Pr35を調べて前サイクルで格納されたPr35の検出値と比較して一定の変化があれば識別対象100が一定量搬送されたと判断し、位置が特定できるサイクルであるとして確認信号Fjpを格納する。また前サイクルに格納されたPr35の検出値を本サイクルにおける検出値に更新してリターンする。

【0097】一方、ステップS52でPs33又はPe34のいずれも識別対象100を検出していない場合には識別対象が未だ識別開始センサPs33位置に到達していないと判断してステップS54に進み、識別開始位置からの位置を特定するPr信号のカウンタEctを0にリセットする。

【0098】そしてステップS55で入力センサPi32が識別対象を検出しているか否かを調べる。入力センサPi32が識別対象を検出している場合には、識別対象の先端がPi32とPs33の間にあると判断し、その後識別対象が搬送用モータ41の回転に従って搬送されPs33位置に到達するため、ステップS53に進む。

【0099】一方、ステップS55で入力センサPi32が識別対象を検出していない場合には入力センサの検出ミスが考えられるためステップS60以下の待機保持モードに移行させる。まずステップS60でカウンタMctのカウント値を40000にセットし、プリセット2(Mp2)を48000とする。その後ステップS62でMS信号をオフして搬送用モータ41を駆動しないように制御し、ステップS63で駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を未発光用データに設定してリターンする。

【0100】ステップS51でカウンタ値Mctが10000以上の場合には検出モードでないためステップS71に進み、カウンタ値Mctが40000以上か否か、即ち待機保持モードなど光源を点灯させない動作モードか否かを調べる。カウンタ値Mctが40000以上でない場合には待機調整モードあるいは検出前調整モードであるためステップS72に進み、カウンタ値Mct

tがプリセット2 (Mp2) の値と等しいか否かを調べる。カウント値Mctがプリセット2 (Mp2) の値と等しくない場合にはいまだ調整モードが終了していない状態であるためにそのままリターンする。

【0101】そしてカウント値Mctがプリセット2 (Mp2) の値と等しくなるとステップS73に進み、カウント値Mctが2000以下で検出前調整モードである場合にはステップS75以下の検出モードをスタートさせる。

【0102】そしてその後ステップS76において、カウンタMctのカウント値を「0」にリセットし、プリセット2 (Mp2) を8000としてこの後検出モードを実行するようにセットし、既に駆動を開始しているが識別対象100を装置内に取り込むためにステップS77でMS信号を付勢して搬送用モータ41を継続駆動し、駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を固定発光用データに設定してリターンする。これにより発光光度が固定され、識別領域を通過することになる。

【0103】一方、ステップS73でカウント値Mctが2000以下でない場合には待機調整あるいは初期化調整であるためステップS60以下の待機保持動作モードに移行する。そしてこの処理が終了するとその後保持モードに移行させるためにカウント値Mctを4000に設定し、プリセット2 (Mp2) を48000に設定する。そしてステップS62でMS信号をオフして（消勢して）搬送用モータ41を停止させ、駆動パルスデータ出力用にDDをDD1、DD2を未発光用データに設定してリターンする。

【0104】一方、ステップS71でカウンタ値Mctが4000以上であれば待機保持モードあるいは排出モード実行中であることを示しており、ステップS81に進み、入力センサ(Pi)が遮断され識別対象が装置内に挿入されたか否かを調べる。入力センサ(Pi)が遮断されていない場合にはステップS82に進み、カウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくなり実行中の動作モードが終了したか否かを調べる。カウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくない場合にはリターンする。

【0105】一方、ステップS82でカウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくなった場合にはステップS85以下の待機調整モード処理へ移行する。まずステップS86でカウント値Mctを20000に設定し、プリセット2 (Mp2) を20060に設定する。そしてステップS87でMS信号をオフして（消勢して）搬送用モータ41を停止状態とする。そしてステップS88において駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を調整発光用データに設定してリターンする。

【0106】一方、ステップS81で入力センサ(Pi)が遮断され識別対象が装置内に挿入された場合にはステップS91以下の検出前調整モードに移行させるた

めにカウント値Mctを10000に設定し、プリセット2 (Mp2) を10060に設定する。そしてステップS93でMS信号をオンして搬送用モータ41を駆動し、識別対象を装置内に取込みながら、検出前調整を実行する。そしてステップS88において駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を調整発光用データに設定してリターンする。

【0107】以上の制御における検出モードと待機保持モードの光源A、B23の駆動制御信号及び検出信号タイミング例を図14に、待機調整モードと検出前調整モードにおける光源A、B23の駆動制御信号及び検出信号タイミング例を図15に示す。なお、検出出力Voは優勢な光源が発光する時基準電圧V1より低くなるように逆相で示されている。

【0108】以上の構成を備える本発明の実施の形態例における。識別対象の識別制御を説明する。本発明の実施の形態例においては、識別対象が検出範囲に到達する前には検出出力サンプリング値が基準電圧V1となるように制御されており、ログアンプ25のサンプリングタイミングの出力も一定電圧に制御されている。

【0109】この制御状態における光源A、B23の発光光量に固定された状態で識別対象が検出範囲に到達すると、光電変換器24からはこの識別対象の各光源23よりの出射光の波長に対応した電気信号が出力される。そしてログアンプ25で増幅され、ハイパスフィルタ26に出力される。

【0110】図14、図15の出力Voの波形が光量変化に対し逆相なので、例えば、光源Aが赤色発光ダイオードで光源Bが緑色発光ダイオードである場合ににおいて、検出範囲にある識別対象の色が緑色傾向よりも赤色傾向が強ければ（光源Aよりの光の透過度が高ければ、図14の例では光源A発光タイミング時の信号が、光源B発光タイミング時の信号より出力電圧値が低くなる。逆に、検出範囲にある識別対象の色が赤色傾向よりも緑色傾向が強ければ（光源Bよりの光の透過度が高ければ）光源B発光タイミング時の信号が、光源A発光タイミング時の信号より出力電圧値が低くなる。

【0111】図14のSa信号出力タイミングである前半タイミングでは、検出範囲にある識別対象の色が緑色傾向よりも赤色傾向が強く光源A発光タイミング時の信号が、光源B発光タイミング時の信号より出力電圧値が低い場合の例であり、Sb信号出力タイミングである後半タイミングでは検出範囲にある識別対象の色が赤色傾向よりも緑色傾向が強く光源B発光タイミング時の信号が、光源A発光タイミング時の信号より出力電圧値が低い例を示している。

【0112】ハイパスフィルタ226で検出信号の光源駆動周波数未満の成分を除去して、光源駆動周波数以上の交流成分のみを抽出し、アンプ27で基準電圧V1を重ねし、サンプリング回路15でこの重畳波形中の光源

Bよりの発光光の検出タイミング（光源駆動サイクル後半）の波形データを一度サンプリングし、A/D変換器14でA/D変換し、次回のA/D変換までデジタル値の形式で保管する。

【0113】本実施の形態例においては、アンプ27からは基準電圧V1を中心として、光源Aよりの検出光量と光源Bよりの検出光量の変化（光電変換器24が両光源よりの光を受光した場合の検出信号の差）に比例してプラス側あるいはマイナス側に振れた信号が出力されるため、識別対象の色が例えばどれくらい赤色方向が強い（プラスに振れた時）、あるいはどれくらい緑色方向が強い（マイナスに振れた時）を光源Bよりの出射光検出タイミングの信号をサンプリングするのみで検出することが可能となる。

【0114】この結果、後述する有価証券等の識別対象の真贋識別処理においても、複数の各色毎の識別などを行う必要がなくなり、単に一種類の検出信号を判定するのみで、複数色のどの色の傾向が強いかの判定を行うことができ、構成を大幅に簡略化できる。

【0115】そして、CPU11では、このサンプリング回路15のサンプリング結果である光源Aから光源Bへの切り換えにより生じる検出信号変化（色味および度合）の信号レベルを取込むことになる。図14に示すように、本実施の形態例では両光源23よりの発光光に対する識別対象の色の傾向が1つの信号として出力される。

【0116】このため、CPU11では、この検出信号パターンを一定搬送区間ごとに区切って予めメモリ12に登録しておいた真正な識別対象（有価証券等）を検出した場合の標準パターンと比較し、類似度を比較する。そして一定以上の類似度の場合に識別対象が真正であると識別する。

【0117】この標準パターンも、各識別対象（例えば有価証券あるいは紙幣）の種類ごとに一種類の標準パターンを保持して比較するのみで足り、識別も簡単なものとなる。しかも、1種類の標準パターンと比較するだけであっても、複数種類の色の誤差に対応でき、ほとんど全ての色の誤差に適切に対応できる。

【0118】このため、例えば両面に印刷されている紙幣の片側のみであったり、複写機で紙幣を両面あるいは片面複写したような場合にも適切に真贋を識別できる。

【0119】本実施の形態例の実際の識別対象に対するサンプリング結果を図16及び図17に示す。図16は光源Aとして緑色の発光ダイオードを用い、光源Bとして赤色発光ダイオードを用いた場合の識別対象に対するサンプリング結果である。

【0120】また、図17は光源Aとして赤外線発光の発光ダイオードを用い、光源Bとして赤色発光ダイオードを用いた場合の識別対象に対するサンプリング結果である。なお、この場合、赤系であるか青系、緑系である

かの正確な色構成の判別はつかないが、緑系の色領域で高感度の検出ができる。

【0121】以上説明したように本実施の形態例によれば、簡単な構成で、識別対象の検知機構の各構成部材の性能のバラツキや経時変化、周囲環境による性能の変化を自動的に解消でき、製造及び調整の容易な、しかも信頼性の高い装置が提供できる。

【0122】また、識別対象の検知結果を1つの信号出力で真正のものと識別対象との色の違いを表現できるため、信頼性の高い真贋の識別が簡単なアルゴリズムで行える。

【0123】更に、識別対象の無い場合に、常時光源を発光させて検出感度調整を行うのではなく、一定周期で調整を行い、調整を行わないときには光源を発光させないため、光源の劣化を最小限に抑えることができる。

【0124】〔第2の発明の実施の形態例〕以上の説明は、光源23は2つの光源を備え、識別対象を透過した2つの光源の光を光電変換器24で検出する場合を例として説明した。しかし本発明は以上の例に限定されるものではなく、光源が複数の光源、例えば光源A1、A2で構成されてもよいことは勿論である。

【0125】この場合には、光源Bの発光を止めた状態で光源A2をBのタイミングで発光させて光源A1、A2の発光強度を調整した後、光源A2をAのタイミングに戻し光源A（A1、A2の複合）と光源Bを調整する方法を用いることで複合光源を均一にできる。また光源駆動回路のスイッチングが異なる以外は同じ動作で実現できるので回路構成が簡単である。

【0126】例えば、光源として緑色LEDと赤色LEDの複合光源と赤色LEDとを用いることにより、緑色LEDと赤色LEDを用いた場合と比較して青系、緑系の色が検出しやすくなる。

【0127】このように光源が複数の光源で構成されている本発明に係る第2の実施の形態例を以下に説明する。以下に説明する第2の実施の形態例において、上述した第1の実施の形態例と同様構成には同一番号を付し詳細説明を省略する。

【0128】図18は本発明に係る第2の実施の形態例の有価証券識別装置の構成を示す図である。図18に示す第2の実施の形態例では図1に示す第1の実施の形態例の光源A用駆動回路21と同様構成の光源A1用駆動回路121を備え、他に光源A2用強度可変駆動回路122、光源として光源A1、A2、Bの複合光源123を備えている点が相違し、CPU11の出力ポートよりの出力制御信号も光源A点減信号Saと同様の光源A1点減信号Sa1、光源A2点減信号Sa2、光強度固定信号Fa2が備えられている。

【0129】そして第2の実施の形態例では、光源が複数の光源、例えば図18に示すような光源Aが光源A1、A2で構成される場合、第1の調整発光では光源B

の発光を止めた状態で光源 A 2 を光源 B のタイミングで発光させ光源 A 1、光源 A 2 の発光強度を調整する。

【0130】そして、光源 A 1、光源 A 2 の発光強度を調整した後、第 2 の調整発光処理を行って光源 A 2 を光源 A のタイミングに戻し光源 A (光源 A 1、光源 A 2 の複合) と光源 B を調整する方法を用いることで複合光源を均一にできる。また光源駆動回路のスイッチングが異なる以外は第 1 の実施の形態例の場合と略同じ動作で実現できるので回路構成が簡単である。

【0131】図 19 は第 2 の実施の形態例における 6 種類の光源制御信号 (各 1 ビット) を出力する CPU 11 の出力ポートの制御データを示す図である。DD 1 と DD 2 の値は動作モードが移行する制御手順において設定され、DD 1 と DD 2 の 2 組の値を交互に出力ポートへ出力することでモード固有の光源の交互制御を行なう。

【0132】図 19 の (A) は固定発光モード (検出モード) 時を、(B) は発光強度を調整する第 1 の調整発光モード (待機調整モードあるいは検出前調整モード) 時を、(C) は発光強度を調整する第 2 の調整発光モード (待機調整モードあるいは検出前調整モード) 時を、(D) は未発光モード (待機保持モード) 時の制御データの設定例を示している。

【0133】図 19 の (A) に示す固定発光モードでは、まず DD 1 が出力ポートに出力されると光源 A 1、及び光源 A 2 の点滅信号 S a 1、S a 2 がそれぞれ「1」で光源 B 点滅信号 S b が「0」となり光源 A 1 と A 2 が発光する。続いて、DD 2 が出力ポートに出力されると光源 A 1、及び光源 A 2 の点滅信号 S a 1、S a 2 がそれぞれ「0」で光源 B 点滅信号 S b が「1」となり光源 B のみ発光する。

【0134】光強度固定信号 F a 2、F b は DD 1、DD 2 どちらが出力されてもそれぞれ「1」となり、このとき前述のアナログスイッチ回路は開放であるので、開放になった時点の状態のまま光強度が固定されている。このように本モードでは、光強度をある状態に保ったまま光源 A (A 1 と A 2 の複合) と光源 B の交互発光を行なう。この場合、光強度調整信号 T の値は発光条件に影響しないので「1」、「0」どちらでもよい。

【0135】図 19 の (B) に示す第 1 の調整発光モードでは、まず DD 1 が出力ポートに出力されると、夫々光源 A 1 点滅信号 S a 1 が「1」、光源 A 2 点滅信号 S a 2 が「0」、光源 B 点滅信号 S b が「0」となり、光源 A 1 のみ発光する。続いて、DD 2 が出力ポートに出力されると、夫々光源 A 1 点滅信号 S a 1 が「0」、光源 A 2 点滅信号 S a 2 が「1」、光源 B 点滅信号 S b が「0」となり、光源 A 2 のみ発光する。

【0136】光強度固定信号 F b は DD 1、DD 2 どちらが出力されても「1」であり、光源 B は発光停止のまま光強度レベルを保持する状態にある。光強度固定信号 F a 2 は DD 1、DD 2 どちらが出力されても「0」で

あり、このとき前述のアナログスイッチ回路は導通状態であるので、光強度調整信号 T に「0」が出力されている間は光源 A 2 の光強度が減少し、逆に「1」の場合は増加する。

【0137】このように第 1 の調整発光モードでは光源 B は発光停止のまま光強度レベルを保持して、光源 A 1 と A 2 の交互発光状態のサンプリング値を常に基準値に近づけるように光源 A 2 の強度調整が行なわれる。

【0138】図 19 の (C) に示す第 2 の調整発光モードでは、まず DD 1 が出力ポートに出力されると、夫々光源 A 1 点滅信号 S a 1 が「1」、光源 A 2 点滅信号 S a 2 が「1」、光源 B 点滅信号 S b が「0」となり、光源 A 1 および光源 A 2 が共に発光する。

【0139】続いて、DD 2 が出力ポートに出力されると、夫々光源 A 1 点滅信号 S a 1 が「0」、光源 A 2 点滅信号 S a 2 が「0」、光源 B 点滅信号 S b が「1」となり、光源 B のみ発光する。

【0140】光強度固定信号 F a 2 は、DD 1、DD 2 どちらが出力されても「1」であり、光源 A 2 の光強度は固定されている。また光強度固定信号 F b は DD 1、DD 2 どちらが出力されても「0」であり、このとき前述のアナログスイッチ回路は導通状態であるので、光強度調整信号 T に「0」が出力されている間は光源 B の光強度が減少し、逆に「1」の場合は増加する。

【0141】このように第 2 の調整発光モードでは光強度比が固定された複合光源 A と光源 B の交互発光状態のサンプリング値を常に基準値に近づけるように光源 B の強度調整が行なわれる。

【0142】図 19 の (D) に示す未発光モードでは、DD 1 および DD 2 どちらが出力されても、光源 A 1、及び光源 A 2 の点滅信号 S a 1、S a 2 がそれぞれ「0」で光源 B 点滅信号 S b が「0」となり、発光は停止したままである。光強度固定信号 F a 2、F b は DD 1、DD 2 どちらが出力されてもそれぞれ「1」となり、このとき前述のアナログスイッチ回路は開放であるので、開放になった時点の状態のまま光強度を規定する電圧値が固定されている。

【0143】このように、未発光モードでは、未発光のまま光強度レベルをある状態に保っている。この場合、光強度調整信号 T の値は発光条件に影響しないので「1」、「0」どちらでもよい。

【0144】以上に説明したように、DD 1 と DD 2 を交互に出力することにより、光源の制御を行なうことができる。

【0145】以上の構成を備える第 2 の本実施の形態例の概略制御においては、第 1 の実施の形態例の制御と比較してモード選択状態確認処理が相違するのみで他は略同様である。第 2 の実施の形態例のモード選択状態確認処理を図 20 A 及び図 20 B を参照して説明する。

【0146】図 20 A 及び図 20 B に示すモード選択状



熊確認処理では、まずステップS201でカウント値Mctが50000と等しいか又はそれ以上か否か、即ち排出モードでないか否かを調べる。カウント値Mctが50000以上でない場合にはステップS202に進み、カウント値Mctが10000以上か否かを調べる。

【0147】カウント値Mctが10000以上でない場合にはステップS203に進み、カウント値Mctがプリセット2の値(Mp2)と等しいか否かを調べる。カウント値Mctがプリセット2の値(Mp2)と等しくない場合にはステップS204に進み、Ps33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出しているか否か、即ち、識別対象100が識別領域であるか否かを調べる。

【0148】Ps33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出している場合にはステップS210に進み、Pr35を調べて前サイクルに格納されたPr35の検出値と比較する。そして一定の変化があれば識別対象100が一定量搬送されたと判断し、位置が特定できるサイクルであるとして確認信号Fjpを格納する。また前サイクルに格納されたPr35の検出値を本サイクルにおける検出値に更新しリターンする。

【0149】一方、ステップS204でPs33又はPe34のいずれも識別対象100を検出していない場合には、識別対象が未だ識別開始センサPs33位置に到達していないと判断してステップS205に進み、識別開始位置からの位置を特定するPr信号のカウントEctを0にリセットする。そしてステップS206で入力センサPi32が識別対象を検出しているか否かを調べる。

【0150】ステップS206で入力センサPi32が識別対象を検出していない場合には入力センサの検出ミスが考えられるためステップS207以下の待機保持モードに移行させる。まずステップS207でカウンタMctのカウント値を40000にセットし、プリセット1(Mp1)を60000に、プリセット2(Mp2)を48000にセットする。その後ステップS208でMS信号をオフして搬送用モータ41を駆動しないように制御し、ステップS209で駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を未発光用データに設定してリターンする。

【0151】一方、ステップS206で入力センサPi32が識別対象を検出している場合には、識別対象の先端がPi32とPs33の間にあると判断し、その後識別対象が搬送用モータ41の回転に従って搬送されPs38位置に到達するため、ステップS210に進む。そしてステップS210でPr35を調べ、前サイクルに格納されたPr35の検出値と比較して一定の変化があれば識別対象100が一定量搬送されたと判断し、位置が特定できるサイクルであるとして確認信号Fjpを格

納する。

【0152】また、前サイクルに格納されたPr35の検出値を本サイクルにおける検出値に更新してリターンする。

【0153】一方、ステップS202でカウント値Mctが10000以上の場合にはステップS212に進み、Ps33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出しているか否か、即ち、識別対象100が識別領域にあるか否かを調べる。このような検出モード以外の状況でPs33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出している場合にはステップS213以下の排出モード処理に移行する。排出モード処理では、まずステップS213でカウンタMctのカウント値を50000にセットし、プリセット1(Mp1)を60000に、プリセット2(Mp2)を58000にセットする。その後ステップS214でMS信号をオンして搬送用モータ41を駆動し、識別対象を搬送して排出位置より排出する。そしてステップS209で駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を未発光用データに設定してリターンする。

【0154】一方、ステップS212でPs33又はPe34のいずれも識別対象100を検出していない場合にはステップS215に進み、カウント値Mctが40000以上か否か、即ち光源を点灯させない待機保持モードか否かを調べる。カウント値Mctが40000以上でない場合には待機調整モードあるいは検出モードであるためステップS216に進み、カウント値Mctがプリセット1(Mp1)の値と等しいか否かを調べる。カウント値Mctがプリセット1(Mp1)の値と等しい場合にはステップS222の第2調整モードに移行し、駆動パルスデータDD1、DD2に第2の調整発光用データをセットしてリターンする。

【0155】ステップS216において、カウント値Mctがプリセット1(Mp1)の値と等しくない場合にはステップS217に進み、カウント値Mctがプリセット2(Mp2)の値と等しいか否かを調べる。カウント値Mctがプリセット2(Mp2)の値と等しくない場合には、第1あるいは第2調整モードが終了していないと判断してリターンする。

【0156】そしてカウント値Mctがプリセット2(Mp2)の値と等しくなるとステップS217よりステップS218に進み、カウント値Mctが20000以下か否かを調べる。カウント値Mctが20000以下でない場合には待機調整モードの終了と判断して上述したステップS207以下の待機保持モードに移行する。

【0157】一方、ステップS218でカウント値Mctが20000以下ある場合には、検出前調整モードの終了と判断してステップS219以下の検出モードに移行する。まず、ステップS219でカウンタMctの力



ウント値を「0」にセットし、プリセット1 (Mp1) を60000に、プリセット2 (Mp2) を8000にセットする。その後ステップS220でMS信号をオンして搬送用モータ41の駆動を継続し、ステップS221で駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を固定発光用データに設定してリターンする。

【0158】一方、ステップS215でカウンタ値Mctが40000以上であれば待機保持モード実行中であることを示しており、ステップS225に進み、入力センサ(Pi)が遮断され識別対象が装置内に挿入されたか否かを調べる。入力センサ(Pi)が遮断されていない場合にはステップS226に進み、カウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくなり実行中の動作モードが終了したか否かを調べる。カウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくない場合にはリターンする。

【0159】一方、ステップS226でカウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくなった場合にはステップS227以下の待機調整モード処理を実行する。まずステップS227でカウンタ値Mctを20000に設定し、プリセット1 (Mp1) を20030に設定し、プリセット2 (Mp2) を20060に設定する。そしてステップS228でMS信号をオフして(消勢して)搬送用モータ41を停止状態にする。そしてステップS229において駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を調整発光用データに設定してリターンする。

【0160】一方、ステップS225で入力センサ(Pi)が遮断され識別対象が装置内に挿入された場合にはステップS230以下の検出前調整モードに移行し、カウンタ値Mctを10000に設定し、プリセット1 (Mp1) を10030に設定し、プリセット2 (Mp2) を10060に設定する。そしてステップS231でMS信号をオンして搬送用モータ41を回転駆動させる。そしてステップS229において駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を第1の調整発光用データに設定してリターンする。

【0161】更に、ステップS201でカウンタ値Mctが50000以上の場合(第2の実施の形態例では排出モード)にはステップS240に進み、Pi32、Ps33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出しているか否か、即ち、識別対象100が装置内にあるか否かを調べる。Pi32、Ps33又はPe34のいずれかが識別対象100を検出している場合にはリターンする。

【0162】一方、ステップS240でPi32、Ps33又はPe34のいずれも識別対象100を検出していない場合にはステップS241に進み、カウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくなり実行中の排出モードが終了したか否かを調べる。カウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくない場合にはリター

ンする。

【0163】一方、ステップS241でカウンタ値Mctがプリセット2 (Mp2) と等しくなった場合にはステップS2242以下の初期化調整モード処理を実行する。まずステップS242でカウンタ値Mctを30000に設定し、プリセット1 (Mp1) を34000に設定し、プリセット2 (Mp2) を38000に設定する。そしてステップS243でMS信号をオフして(消勢して)搬送用モータ41を停止させる。そしてステップS229において駆動パルスデータ出力用にDD1、DD2を第1の調整発光用データに設定してリターンする。

【0164】以上の制御における検出モードと待機保持モードの光源A1、A2、B123の駆動制御信号及び検出信号タイミング例を図21に、待機調整モードと検出前調整モードにおける光源A、A2、B123の駆動制御信号及び検出信号タイミング例を図22に示す。このようにしてサンプリングした第2の実施の形態例の実際の識別対象に対するサンプリング結果を図23に示す。図23は第2の実施の形態例の実際の識別対象に対するサンプリング結果を示す図であり、図23の例では光源A1に緑色LEDを、光源A2に赤外線LEDを、光源Bに赤色LEDを用いている。

【0165】以上に説明したように第2の実施の形態例によれば、待機調整モード、検出前調整モードを2分割して先にA1、A2を調整してその後にA1+A2、Bを調整する(例えば繰り返し30回+30回、計15mSec)。

【0166】[第3の発明の実施の形態例] 以上の説明においては、光源の例として赤色発光ダイオードと緑色発光ダイオード、あるいは赤色ダイオードと赤外線ダイオード、緑色発光ダイオードを一ヶ所に備え、一つの光電変換器で受光する場合を説明した。しかし、本発明は以上の例に限定されるものではなく、複数組の検出系(光源、光源駆動回路、光電変換器および受光アンプ部)で構成することも可能である。

【0167】第3の実施の形態例においても、基本構成は上述した第1の実施の形態例と同様構成とすることができる。この場合、光源の点滅および光強度固定は並列に同じタイミングで制御し、サンプリングや光強度調整等の信号データ処理は光源駆動サイクル単位で時分割して行なえばよい。

【0168】第3の実施の形態例は、第1の実施の形態例の検出系2組で構成したものであるが、第3の実施の形態例における検出モードの光源の駆動制御信号及び検出信号タイミング例を図24に、待機調整モードと検出前調整モードにおける光源の駆動制御信号及び検出信号タイミング例を図25に示す。

【0169】[他の発明の実施の形態例] 以上の説明においては、光源の駆動パルスをはほぼデューティ比50%

の例で説明したが、本発明は必ずしもデューティ比50%に限るものではなく、任意のデューティ比とできる。

【0170】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で、識別対象の検知機構の各構成部材の性能のバラツキや経時変化、周囲環境による性能の変化を自動的に解消でき、製造及び調整の容易な、しかも信頼性の高い装置が提供できる。また、識別対象の検知結果を1つの信号出力で真正のものと識別対象との色の違いを表現できるため、信頼性の高い真贋の識別が簡単なアルゴリズムで行える。

【0171】更に、不必要な光源の発光を行わないため、光源の信頼性を大幅に上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一発明の実施の形態例の有価証券識別装置の構成を示す図である。

【図2】図1に示す光源発光強度自動調整回路である光源B用強度可変駆動回路の詳細回路構成を示す図である。

【図3】図1に示す光源A用駆動回路の詳細回路構成を示す図である。

【図4】図1に示す光源Aと光源Bとをカソード共通2色LEDで構成した場合における光源発光可変駆動回路の構成を示す図である。

【図5】本実施の形態例の各光源制御信号を出力するCPUの出力ポートの制御データDD1、DD2を示す図である。

【図6】本実施の形態例の概略制御を示すフローチャートである。

【図7】本実施の形態例の動作タイミングチャートである。

【図8】本実施の形態例の切替制御テーブルの例を示す図である。

【図9】本実施の形態例の光源駆動サイクルにおける動作を示すフローチャートである。

【図10】図9に示す本実施の形態例のタイマで発生しCPUに送られる信号と光源駆動サイクルの関係を示すタイミングチャートである。

【図11】図9のステップS2における第1の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図12】図9のステップS13における第2の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13A】図9のステップS12に示すモード選択状態確認処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13B】図9のステップS12に示すモード選択状態確認処理の詳細を示すフローチャートである。

【図14】本実施の形態例の検出モードと待機保持モードの光源A、Bの駆動制御信号及び検出信号タイミング例を示す図である。

【図15】本実施の形態例の待機調整モードと検出前調整モードにおける光源A、Bの駆動制御信号及び検出信号タイミング例を示す図である。

【図16】本実施の形態例の実際の識別対象に対するサンプリング結果を示す図である。

【図17】本実施の形態例の実際の識別対象に対するサンプリング結果を示す図である。

【図18】本発明に係る第2の発明の実施の形態例の有価証券識別装置の構成を示す図である。

【図19】本実施の形態例の各光源制御信号を出力するCPUの出力ポートの制御データDD1、DD2を示す図である。

【図20A】第2の実施の形態例におけるモード選択状態確認処理の詳細を示すフローチャートである。

【図20B】第2の実施の形態例におけるモード選択状態確認処理の詳細を示すフローチャートである。

【図21】本実施の形態例の検出モードと待機保持モードの光源A1、A2、Bの駆動制御信号及び検出信号タイミング例を示す図である。

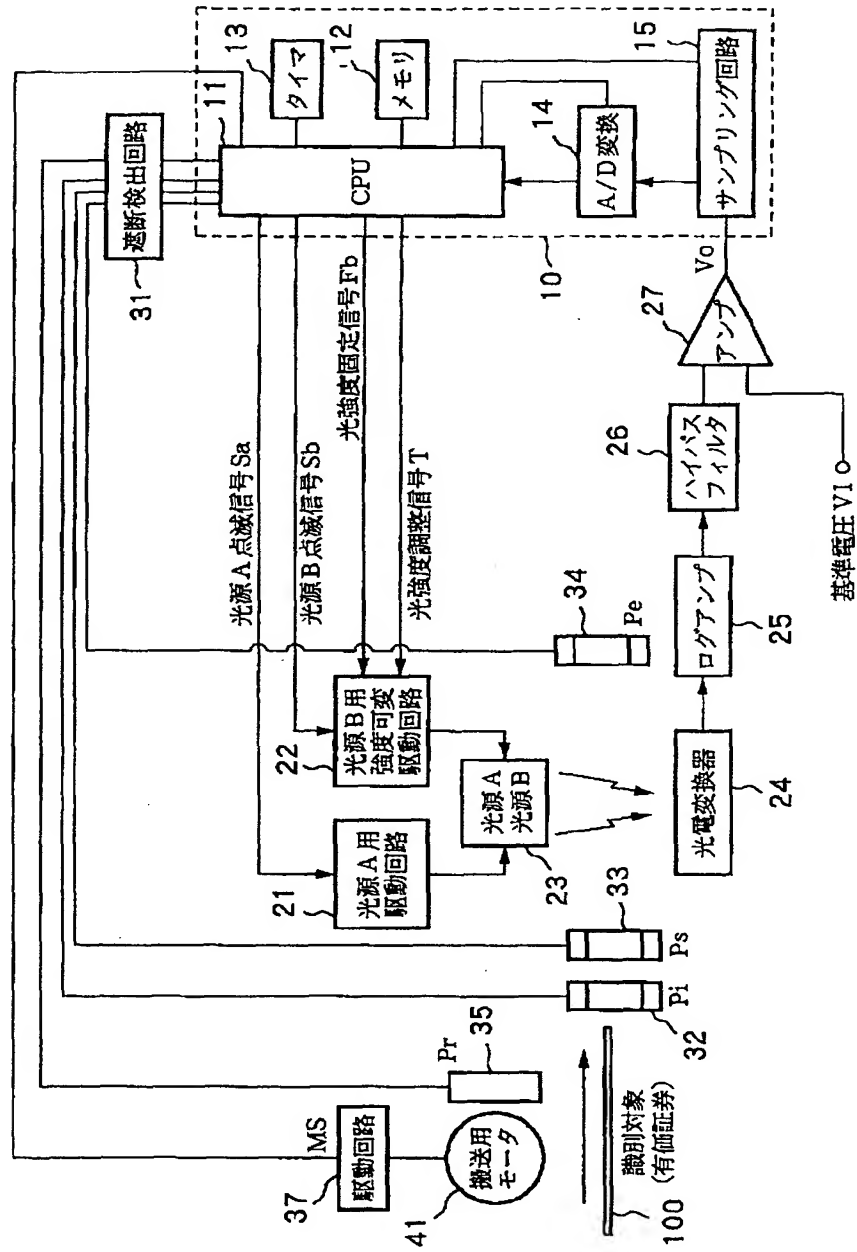
【図22】本実施の形態例の待機調整モードと検出前調整モードにおける光源A1、A2、Bの駆動制御信号及び検出信号タイミング例を示す図である。

【図23】第2の実施の形態例の実際の識別対象に対するサンプリング結果を示す図である。

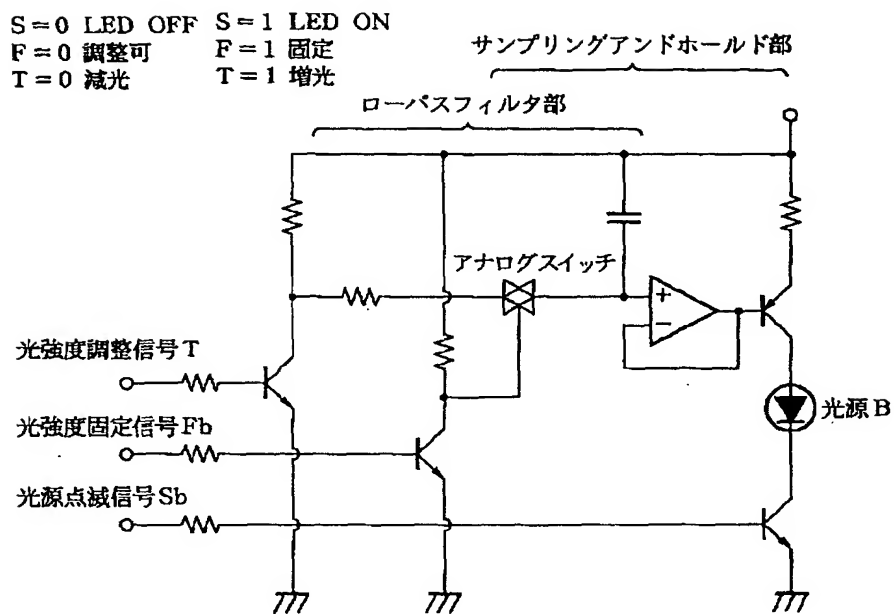
【図24】本実施の形態例の検出モード光源A1、A2、Bの駆動制御信号及び検出信号タイミング例を示す図である。

【図25】本実施の形態例の待機調整モードと検出前調整モードにおける光源A1、A2Bの駆動制御信号及び検出信号タイミング例を示す図である。

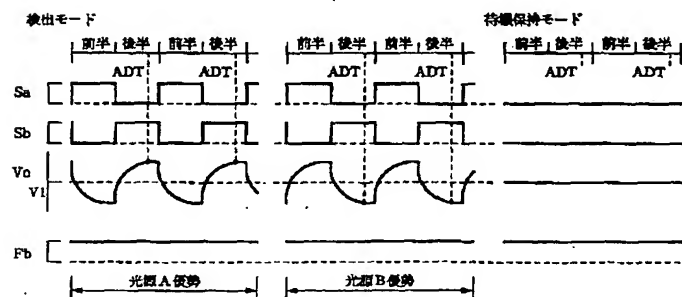
【図1】



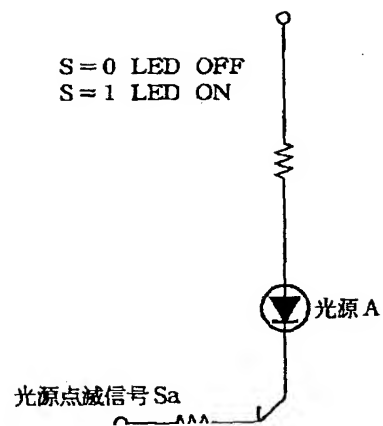
【図2】



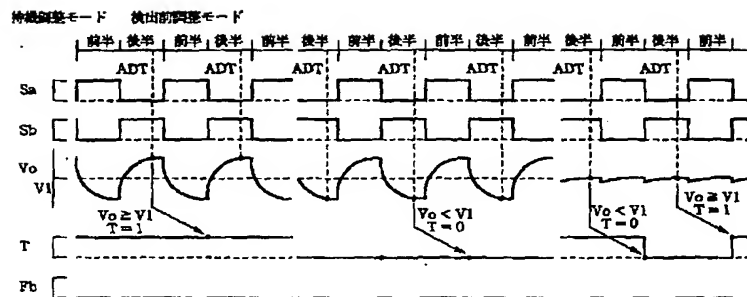
【図14】



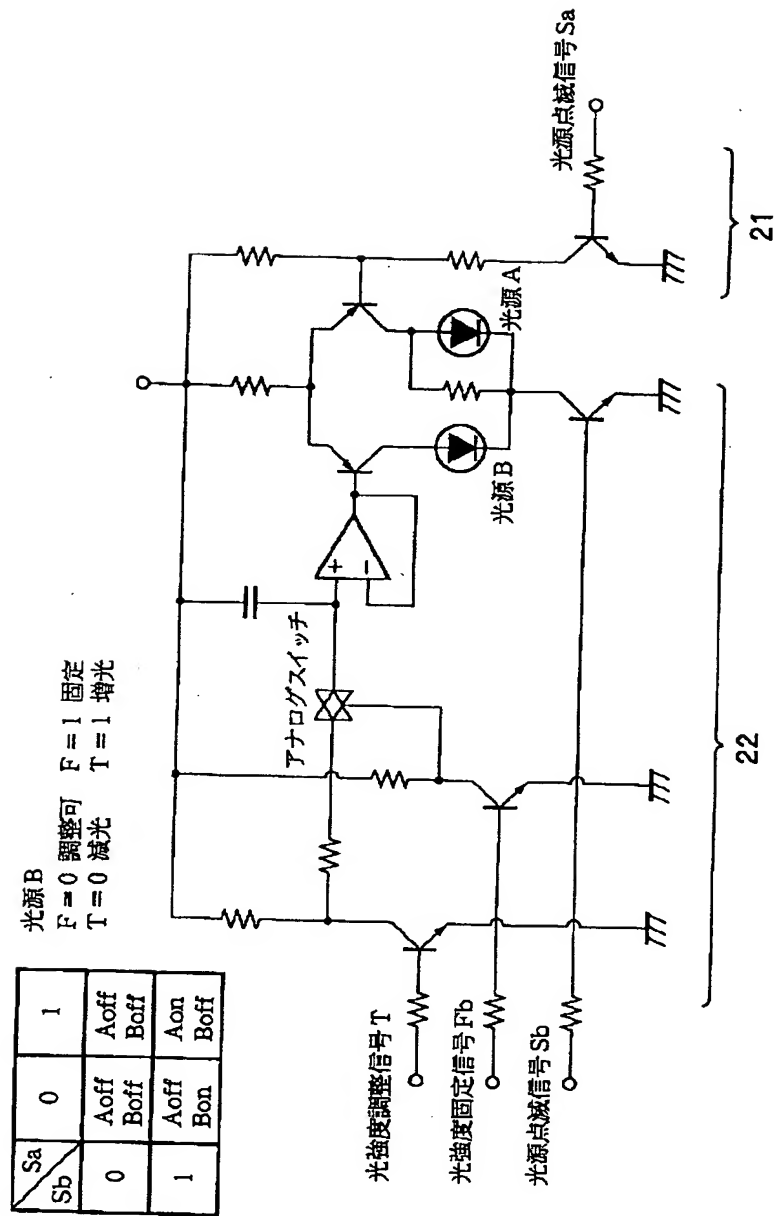
【図 3】



【図 15】



170



【図 5】

(A) 固定発光(検出モード)

	Sa	Sb	F	T
DD1	1	0	1	*
DD2	0	1	1	*

\* : Don't care  
 SET :  
 F=0 : 光量可変可  
 F=1 : 光量固定

(B) 調整発光(待機調整モード、検出前調整モード)

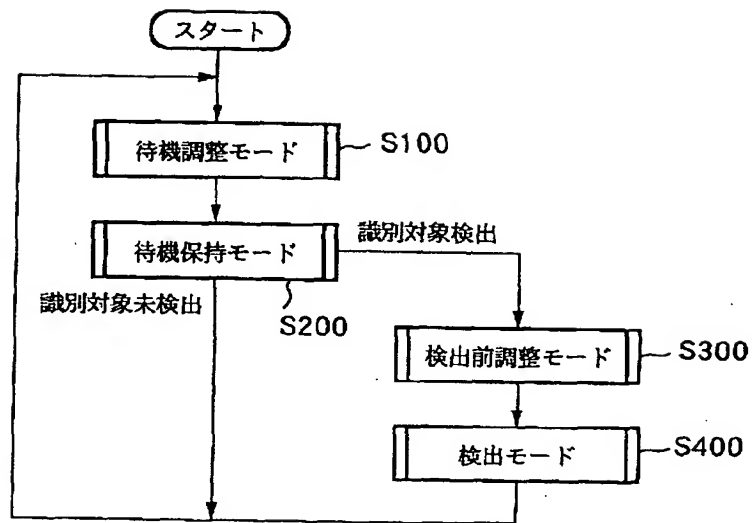
	Sa	Sb	F	T
DD1	1	0	0	SET
DD2	0	1	0	SET

(C) 未発光(待機保持モード)

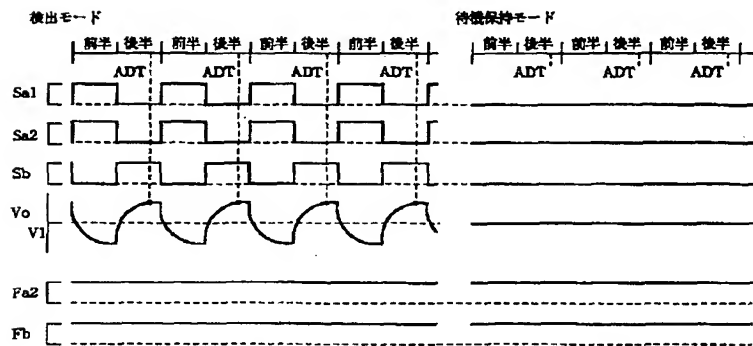
	Sa	Sb	F	T
DD1	0	0	1	*
DD2	0	0	1	*



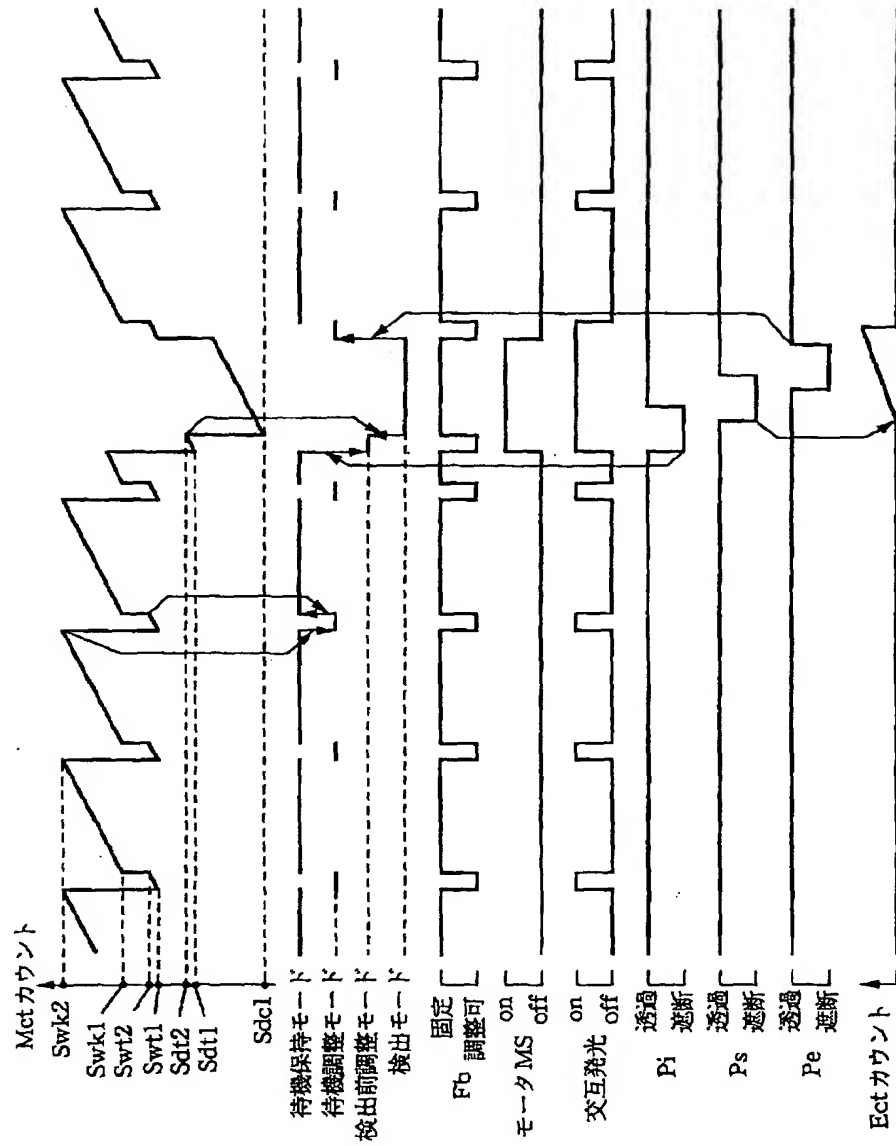
【図6】



【図21】



【図7】

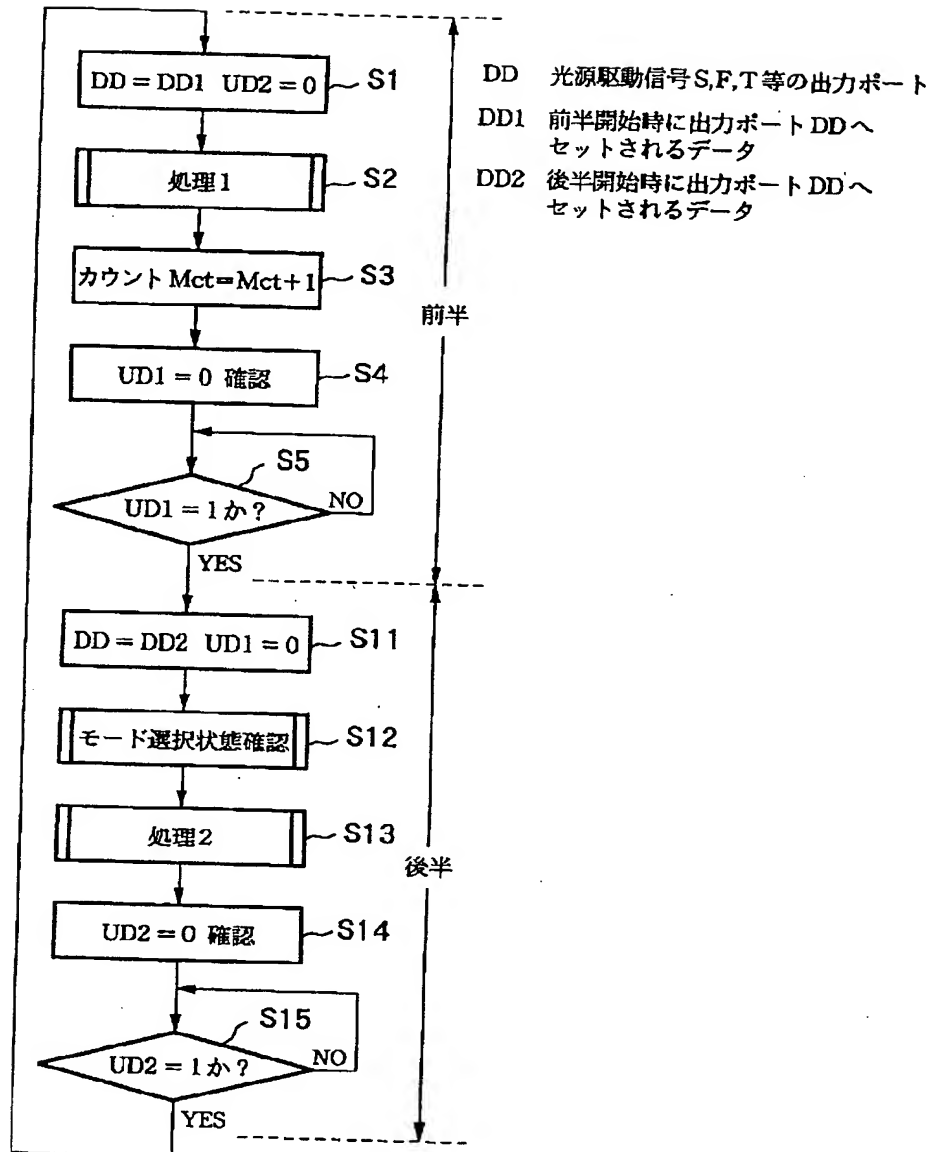


【図8】

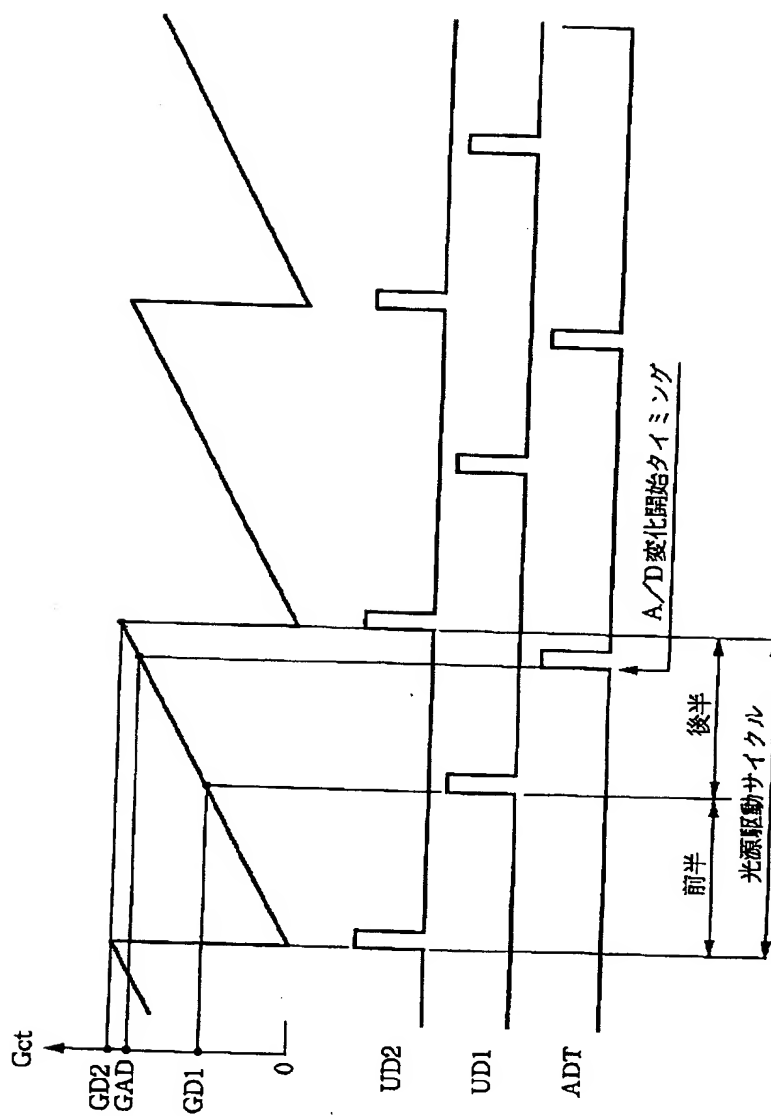
切替制御テーブル

設定値 モード	初期値 Mci	プリセット1 Mp1	プリセット2 Mp2
待機保持	40000		48000
検出	0		8000
検出前調整	10000	10030	10060
待機調整	20000	20030	20060
初期化調整	30000	34000	38000
排出	50000		58000

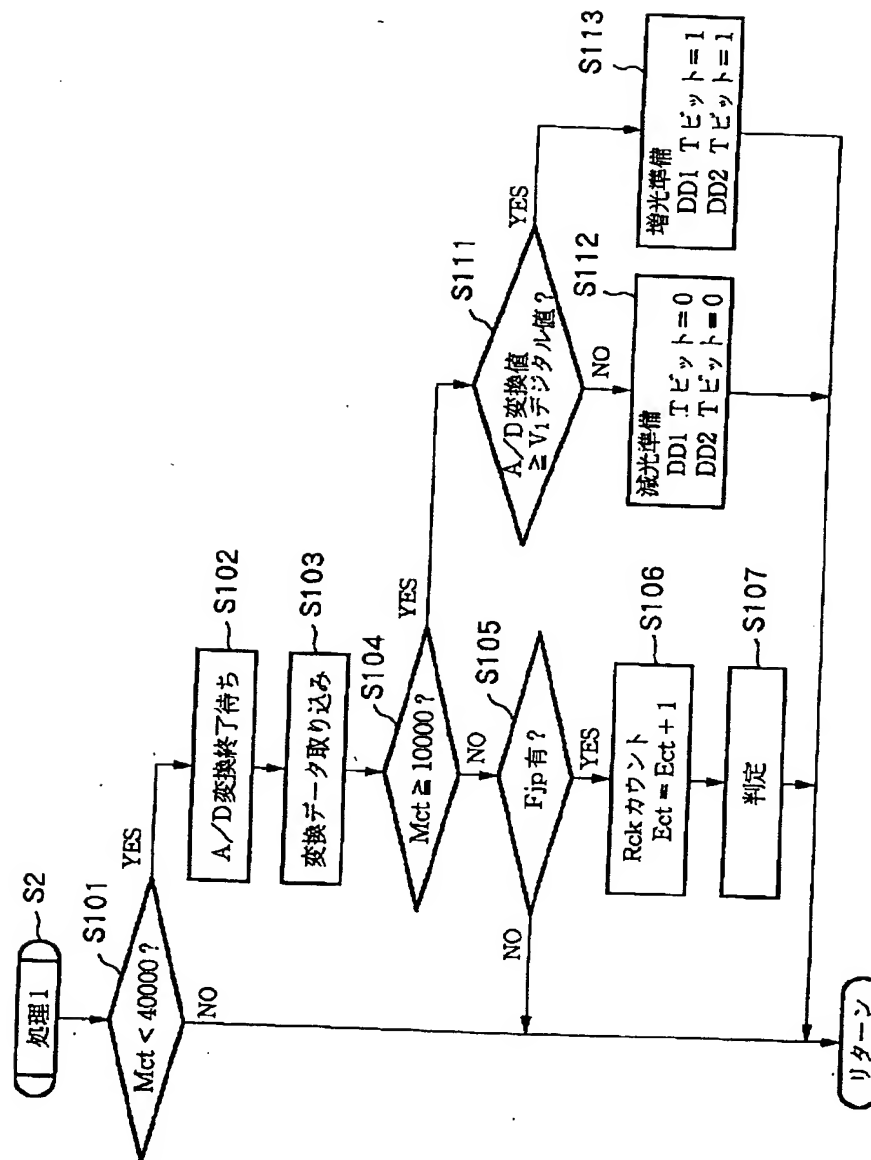
【図9】



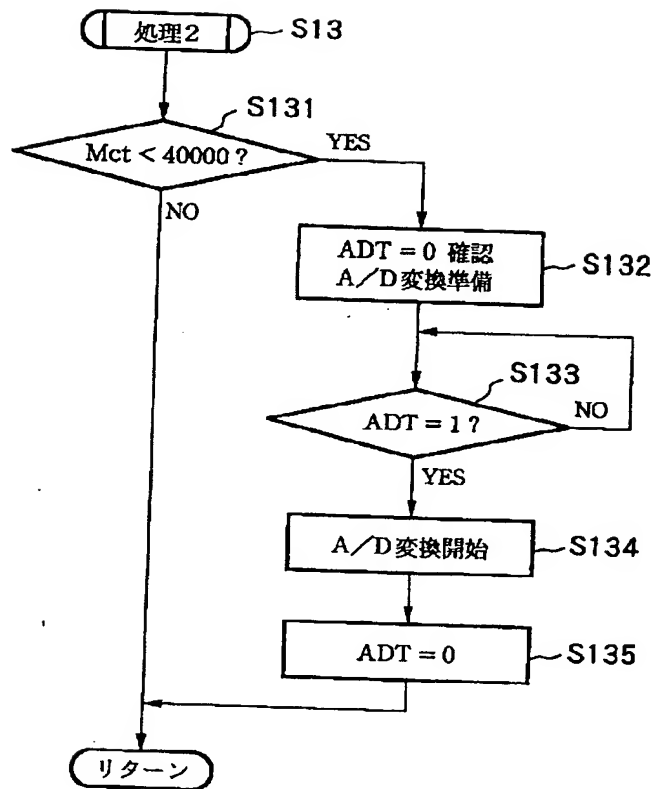
【図10】



【図11】

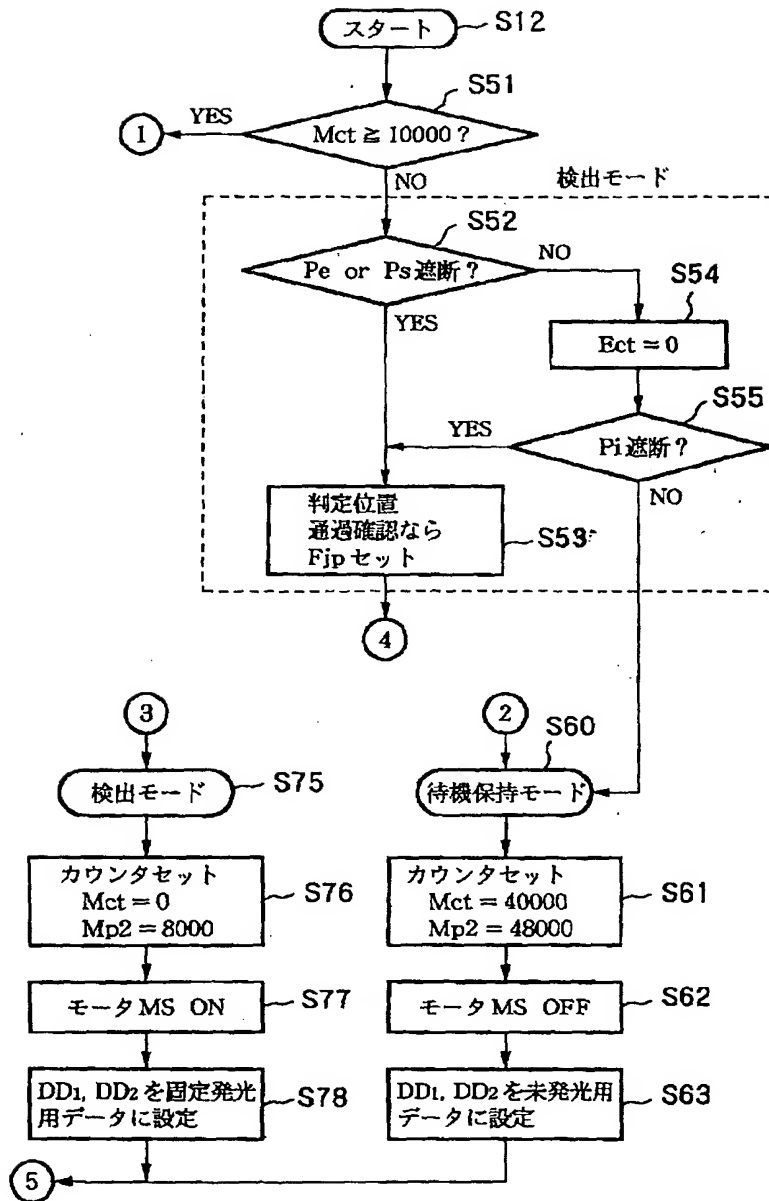


【図12】

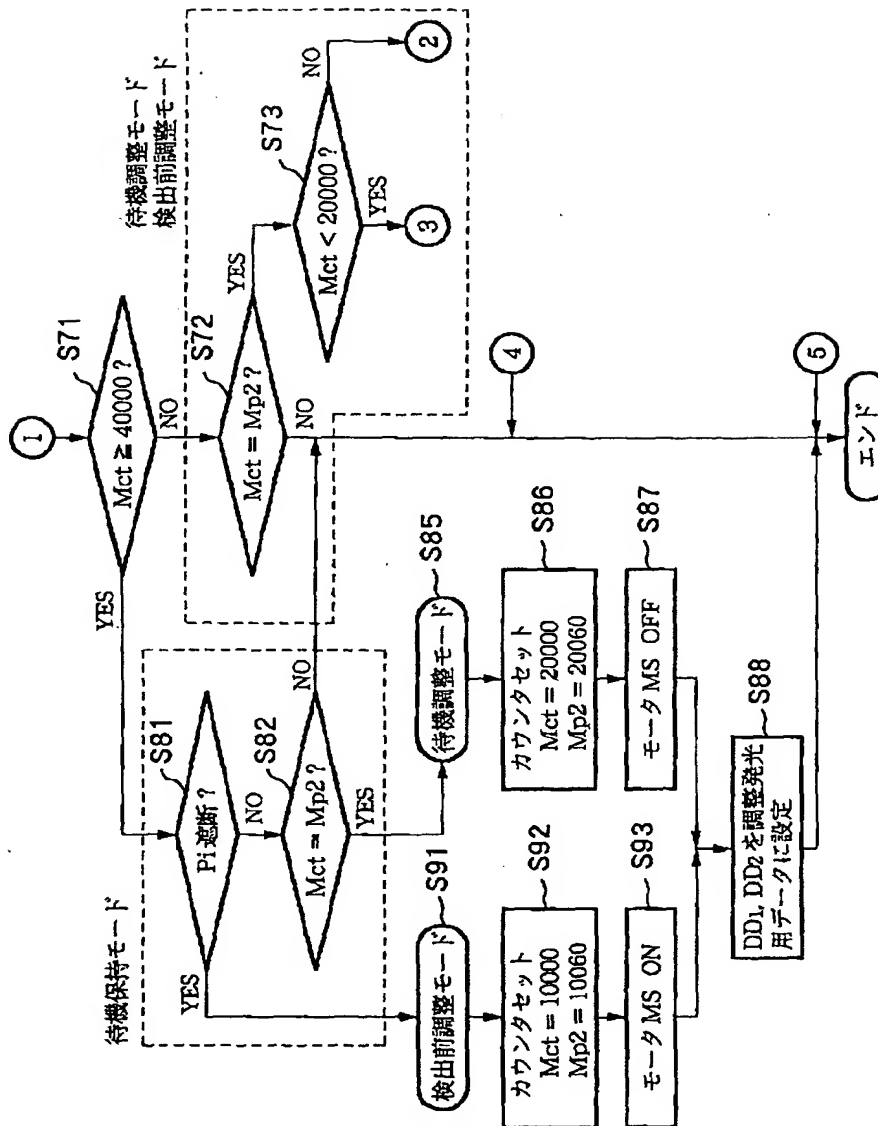




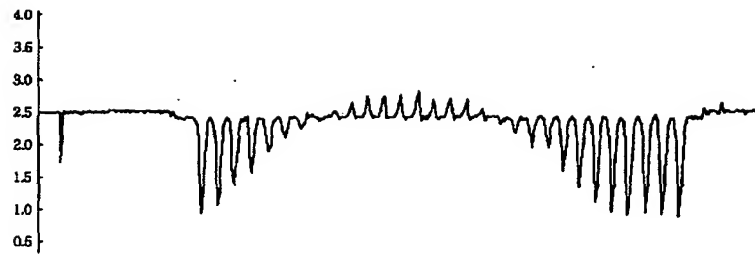
【図13A】



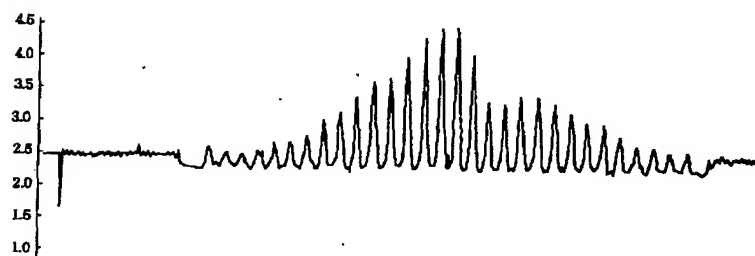
【図13B】



【図 16】

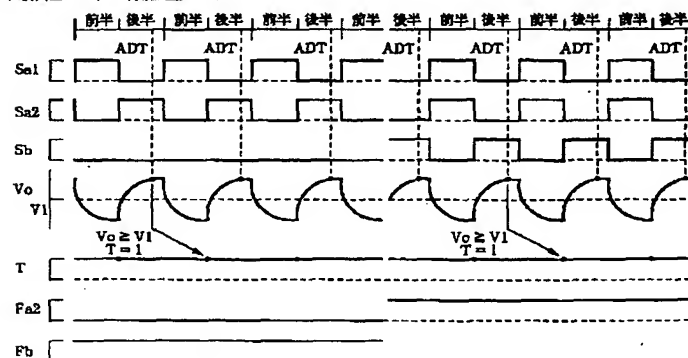


【図 17】



【図 22】

検出前調整モード 検出調整モード





【図19】

## (A) 固定発光(検出モード)

	Sa1	Sa2	Sb	Fa2	Fb	T		
DD1	1	1	0	1	1	*		
DD2	0	0	1	1	1	*		

\* : Don't care

SET :

F=0 : 光量可変可

F=1 : 光量固定

## (B) 調整発光1(待機調整モード、検出前調整モード)

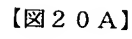
	Sa1	Sa2	Sb	Fa2	Fb	T		
DD1	1	0	0	0	1	SET		
DD2	0	1	0	0	1	SET		

## (C) 調整発光2(待機調整モード、検出前調整モード)

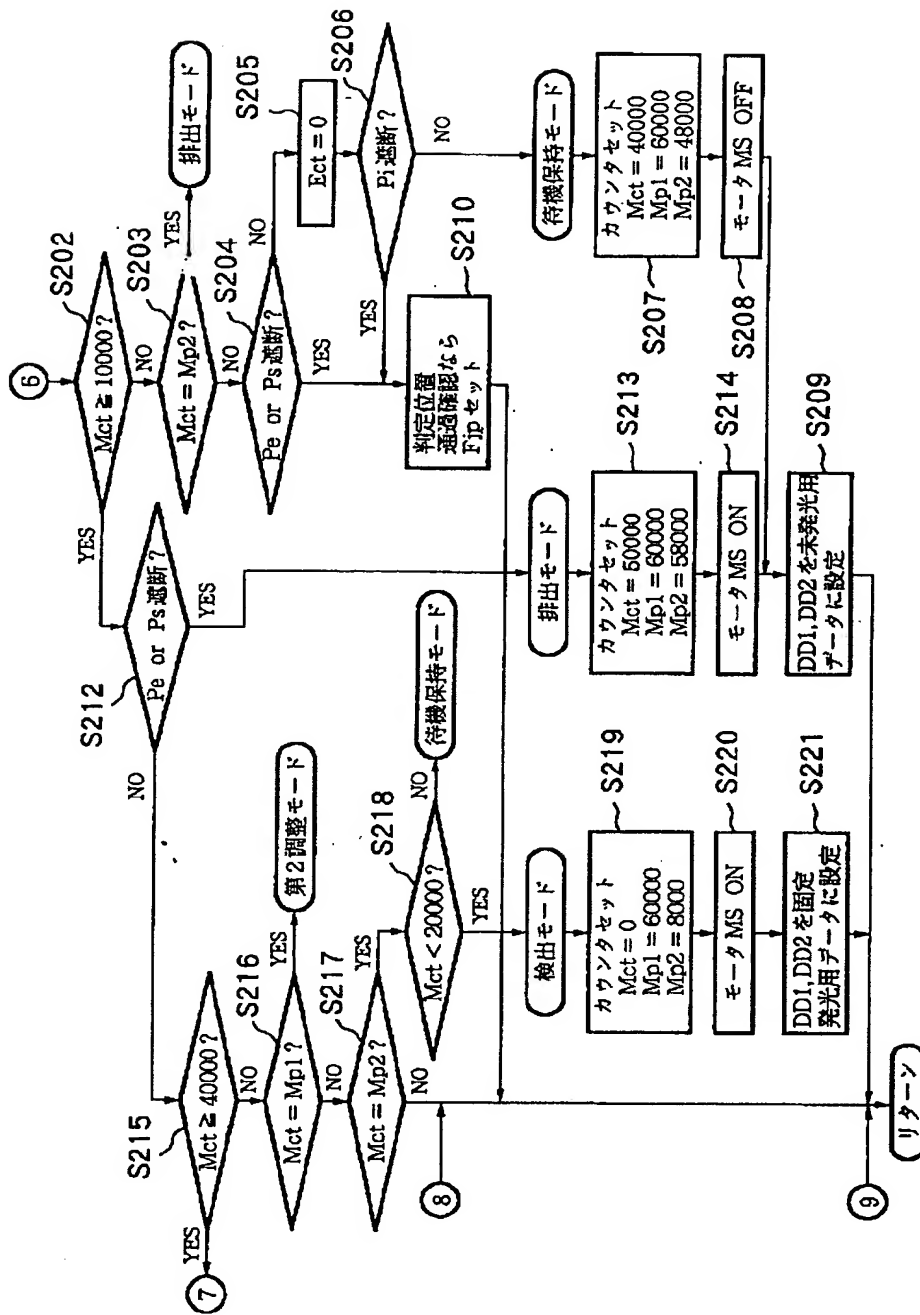
	Sa1	Sa2	Sb	Fa2	Fb	T		
DD1	1	1	0	1	0	SET		
DD2	0	0	1	1	0	SET		

## (D) 未発光(待機保持モード)

	Sa1	Sa2	Sb	Fa2	Fb	T		
DD1	0	0	0	1	1	*		
DD2	0	0	0	1	1	*		

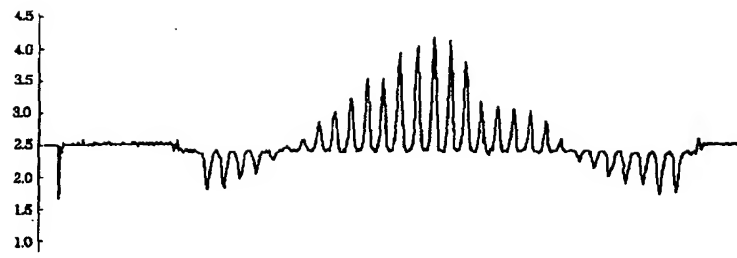


【図20B】



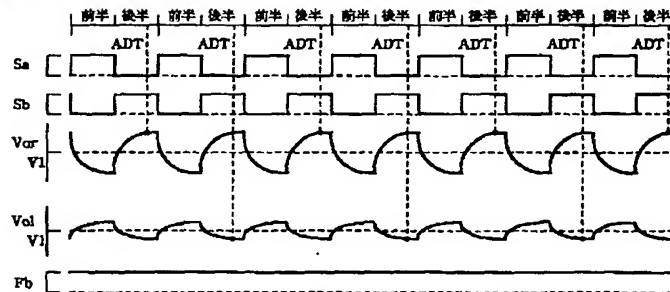


【図 23】



【図 24】

検出モード



【図25】

依出前調整モード 待機調整モード

